



**SGEMV à VITTEL (88)
Captage de Bonne Source**

Rapport hydrogéologique

C. MAIAUX

Août 1992

R 35836 LOR 4S 92

Document non public

SOMMAIRE

INTRODUCTION	4
1. EVALUATION DU DEGRE DE PROTECTION NATURELLE POUR L'AQUIFERE	4
1.1. Coupe stratigraphique	4
1.2. Carte structurale	4
1.3. Carte piézométrique	5
1.4. Coupe hydrogéologique	5
2. INVENTAIRE DES SOURCES POSSIBLES DE CONTAMINATION	6
3. EVALUATION DES CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES DE L'AQUIFERE	6
3.1. Essais de pompage réalisés	6
3.2. Productivité du captage	7
3.3. Caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère	8
3.4. Alimentation de l'aquifère	9
3.5. Débit exploitable, zone d'appel du captage	10
4. EVALUATION DE LA STABILITE DE LA RESSOURCE	10
4.1. Pérennité de la ressource	10
4.2. Stabilité de la qualité	11
5. PERIMETRE DE PROTECTION	11
5.1. Périmètre sanitaire d'émergence	11
5.2. Périmètre de protection	12
6. PLAN DE CONSTRUCTION DU PUIT	13
7. PLANS D'INSTALLATION ET SPECIFICATIONS	13

ANNEXES

1. Plans de situation du captage :
 - a) au 1/25.000
 - b) cadastre au 1/1.000
2. Coupe hydrogéologique schématique du Bassin de Vittel
3. Coupe géologique détaillée du forage
4. Carte structurale
5. Carte piézométrique
6. Coupe hydrogéologique du bassin
7. Inventaire des sources possibles de contamination
 - a) infrastructures et superstructures
 - b) réseaux des usines
8. Courbe caractéristique
9. Graphiques en régime transitoire sur F1 et F2
 - a) descente semi-log (Jacob)
 - b) remontée semi-log (Jacob)
 - c) descente bi-log (Theis)
10. Analyses d'eau
11. Périmètre sanitaire d'émergence
12. Périmètre de protection des eaux minérales de Vittel
13. Caractéristiques techniques du forage
 - a) déroulement des opérations
 - b) coupe technique (et géologique)
14. Installations de surface
 - a) vue en plan station de pompage
 - b) vue en coupe station de pompage
 - c) vue en coupe tête de forage

INTRODUCTION

La S.G.E.M.V. a chargé le BRGM-Lorraine d'élaborer le rapport hydrogéologique du captage de Bonne Source.

1. EVALUATION DU DEGRE DE PROTECTION NATURELLE POUR L'AQUIFERE

1.1. Coupe stratigraphique

Le forage de Bonne Source exploite la nappe captive du Buntsandstein (Grès du Trias inférieur). La situation stratigraphique de cet aquifère (gîte C du Bassin de Vittel) est donnée sur l'annexe 2 : on note que cet aquifère est séparé des aquifères sus-jacents par environ 60 m de terrains marneux, très peu perméables, et repose sur le substratum des grès très argileux permien, puis le socle granitique.

Au droit du forage, la coupe lithostratigraphique détaillée est donnée annexe 3. et résumée dans le tableau de la page suivante.

Cette nappe des grès est très bien protégée naturellement des activités de surface par une puissante série marneuse.

1.2. Carte structurale

La carte structurale de l'aquifère est donnée annexe 4 :

- les grès affleurent à 7 - 8 km au Sud-Est de Bonne Source ; ils s'étendent largement au-delà, mais drainés vers le Sud (bassin de la Saône) ;
- le long de la faille de Relanges, le socle granitique sous-jacent aux grès apparaît dans le fond des vallons ;

- les couches plongent vers le Nord-Ouest avec un gradient moyen de 2,4 % : d'un maximum de + 400 m vers Relanges, le toit des grès descend à + 212 m à Bonne Source ;
- la grande faille de Vittel, orientée Ouest-Est, limite ce panneau structural ; au-delà au Nord de la faille, les couches plongent vers l'Ouest-Nord-Ouest avec un gradient plus faible (1,1 %).

Par ailleurs, l'épaisseur de ces grès va en augmentant du Sud-Ouest au Nord-Est :

- moins de 50 m vers Martigny-les-Bains,
- une centaine de mètres à Bonne Source,
- plus de 130 m vers La Neuveville-sous-Montfort.

La protection marneuse naturelle de cet aquifère s'étend 7 km en amont de Bonne Source, et les affleurements de grès au-delà sont essentiellement couverts de forêts.

1.3. Carte piézométrique

Une esquisse piézométrique est donnée annexe 5 ; elle montre un gradient général d'écoulement de 5 à 6‰ vers le Nord-Ouest, donc dans le sens de la structure.

L'alimentation se fait le long des affleurements au Sud-Est et le drainage naturel à 150 km au Nord au Luxembourg, à la cote 140 m le long de la Moselle.

La faille de Vittel induit une forte perte de charge de 10 à 20 m.

1.4. Coupe hydrogéologique

Ces données structurales et piézométriques sont reportées sur une coupe annexe 6, mettant en évidence la mise en charge de la nappe des grès sous les marnes du Muschelkalk ; la nappe est captive, mais non artésienne : à Bonne Source, le niveau statique est à 85 m de profondeur/sol, mais en charge de 49 m au-dessus du toit argileux des grès.

2. INVENTAIRE DES SOURCES POSSIBLES DE CONTAMINATION

L'inventaire détaillé des sources possibles de contamination dans un rayon de 500 m autour du forage est donné annexe 7.

- Toute la partie Nord-Est est zone industrielle avec voies ferrées et routes de desserte.
- La partie Sud-Est est essentiellement en terrains de sports.
- Toute la partie Ouest est en forêt.

Notons que, pour la protection des autres aquifères sus-jacents (gîtes A et B) la Société et la Ville veillent à l'efficacité des mesures de protection, et en particulier tout le réseau d'assainissement est étanche avec épuration en aval de la Ville.

3. EVALUATION DES CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES DE L'AQUIFERE

3.1. Essais de pompage réalisés

Les essais ont été réalisés dès le forage équipé en deux phases :

- le 25.08.1978, le pompage en cinq paliers enchaînés de débit croissant de 50 à 150 m³/h, de courte durée, afin de tracer une courbe caractéristique,
- du 23 au 31.08.1978, un pompage à débit constant de 114,5 m³/h durant 72 heures.

Les conditions des essais étaient les suivantes :

- La crépine de la pompe immergée a été placée à 160,16 m de profondeur.
- Les niveaux d'eau ont été mesurés avec une sonde électrique, par rapport à un repère fixe situé à + 2,26 m/sol naturel, dans un tubage piézométrique de 34 mm, descendu à 166,67 m, sous la pompe.

- Les débits successifs ont été obtenus par réglage d'une vanne située en tête d'ouvrage, sur la colonne de refoulement ; ils ont été mesurés avec un bac de 2 m³, les temps étant comptés au chronomètre.
- L'eau pompée a été rejetée à l'égoût de l'usine proche.

La chronologie des différentes opérations et les principales données obtenues sont rassemblées dans le tableau ci-après :

Date	n° palier	Niveau au départ (m)	Durée	Débit (m ³ /h)	Niveau à la fin (m)	Rabatement (m)
25.08.1978	1	79,11	2 h	52,63	97,38	18,27
	2	-	5 h	76,20	107,74	28,63
	3	-	10 h	100,7	117,94	39,60
	4	-	9 h	140,1	135,79	56,68
	5	-	1 h 30	158,6	141,84	62,73
28/31.8.1978	Pompage	80,19	24 h	114,65	127,79	47,60
	longue	-	48 h	114,83	129,78	49,59
	durée	-	72 h	114,28	130,97	50,78

(Les profondeurs sont données par rapport au sol)

3.2. Productivité du captage

La courbe caractéristique en cinq paliers enchaînés est donnée annexe 8 (les niveaux en fin de paliers n'étaient pas stabilisés). On obtient pratiquement une droite dont la pente correspond à un débit spécifique de 2,26 m³/h/m.

Notons que le niveau de départ n'était pas stabilisé après les pompages de nettoyage qui ont immédiatement précédé les essais d'où un niveau statique extrapolé par la courbe au-dessus de celui mesuré en début d'essai.

3.3. Caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère

Les mesures, lors du pompage prolongé de 72 heures, ont été effectuées simultanément sur Bonne-Source (noté ici F2) et sur un forage ancien (F1) situé à 200 m de F2. Ce forage F1 pénètre également tout l'aquifère des grès mais n'est pas exploité.

Les graphiques d'évolution des rabattements en F1 et F2, à débit constant, sont donnés annexe 9.

L'interprétation des résultats par les méthodes classiques (semi logarithmique de Jacob et bilogarithmique de Theiss) donne les résultats suivants :

Méthode utilisée	Transmissivité (T) en 10^{-4} m ² /s		Coefficient d'emmagasinement (S)
	F1	F2	
Jacob D.	7,7	11	$1,7 \cdot 10^{-4}$
Jacob R.	9,3	9,3	
Theiss D.	8,7	8,4	$1,5 \cdot 10^{-4}$

Soit, avec une épaisseur d'aquifère de 100 m environ :

$$T = 0,8 - 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$K = 0,8 - 1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

$$S = 1,5 - 1,7 \cdot 10^{-4}$$

3.4. Alimentation de l'aquifère

a) Par les affleurements au Sud-Est

D'après des études hydrologiques sur les bassins versants en affleurement des grès (où les niveaux drainent la nappe à contre pendage) l'alimentation la nappe captive serait limitée à 70.000 m³/an par km de front de nappe.

Dans cette partie amont, à la mise sous couverture, une autre estimation du débit est possible par :

- un gradient d'écoulement de 1 ‰
- une perméabilité de 1.10^{-5} m/s
- une épaisseur aquifère de 30 m

soit un débit de 95.000 m³/an/km de front.

Cette alimentation amont est donc de l'ordre de 85.000 m³/an/km en eau douce (grès siliceux couvert de forêt).

b) Par drainance

Par ailleurs, la drainance descendante depuis la nappe susjacent du Muschelkalk supérieur est estimée sur ces bases :

- Perméabilité verticale des marnes : $K \approx 10^{-10}$ m/s
- Epaisseur de ces marnes : $e \approx 65$ m
- Différence piézométrique : $h \approx 80$ m

soit, avec $Q = Kh / e$, un débit arrondi à 4 000 m³/km²/an.

Sur une distance de 7 km des affleurements à Bonne Source, cela représente un cumul de 28 000 m³/an ; cette eau est minéralisée ; de fait la teneur en sulfates (de calcium) passe de 15-30 mg SO₄/l en affleurement à 75 mg/l sous couverture, puis à 100 mg/l (Bonne Source) puis 150 mg/l au-delà.

c) Conclusion

Cette double alimentation représente environ 115 000 m³/an/km de front, d'une eau moyennement minéralisée type Bonne Source.

Comme le front total des affleurements au Sud-Est est de 20 km, l'alimentation totale de cet aquifère serait de 2,3 millions de m³/an.

3.5. Débit d'exploitation, zone d'appel du captage

Le forage est actuellement exploité à 400.000 m³/an, avec des caractéristiques suivantes :

Niveau statique	:	77 m/sol
Débit d'exploitation	:	50 m ³ /h
Débit maximum	:	100 m ³ /h
Niveau dynamique	:	Q = 50 m ³ /h = - 95 m et Q = 100 m ³ /h = - 115 m
Rabatement	:	Q = 50 m ³ /h = 18 m et Q = 100 m ³ /h = 38 m
Débit spécifique	:	Q = 50 m ³ /h = 2,8 m ³ /h/m et Q = 100 m ³ /h = 2,6 m ³ /h/m

Suivant les estimations d'alimentation effectuées § 3.4., cela donnerait un front d'alimentation de Bonne Source de 3,1 km de large, et s'étendant à l'aval (au Nord-Ouest-sur $R = L / 2 \pi = 500\text{m}$).

On admettra ainsi que la zone d'appel de Bonne Source est un tube de courant de 3 km de large venant des affleurements au Sud-Est et que son rayon d'appel s'étend 500 m en aval, côté Nord-Ouest.

4. EVALUATION DE LA STABILITE DE LA RESSOURCE

4.1. Pérennité de la ressource

La nappe captive des grès du Trias inférieur est très puissante, mais sa piézométrie est sensible à tout prélèvement. On a pu observer une baisse de la nappe depuis sa mise en exploitation, d'environ 1 m par an (mesures sur le piézomètre F1 à 200 m de Bonne Source).

Même si cette baisse se poursuivait à ce rythme, ce qui est improbable (sauf augmentation notable des pompages) compte tenu de la profondeur de l'ouvrage, tubé et cimenté jusqu'à 165 m/sol, avec un niveau dynamique actuel pour 50 m³/h à 95 m, cela laisse une marge de baisse de :

niveau dynamique actuel	- 95 m
niveau à ne pas dépasser	- 160 m
marge de :	65 m

soit au minimum 65 ans, en réalité le double. On peut donc garantir la ressource pour le siècle à venir (sous réserve de ne pas augmenter les pompages).

4.2. Stabilité de la qualité

Les analyses d'eau sont rassemblées en annexe 10.

Il s'agit d'une eau moyennement dure et minéralisée (TH = 32°F ; $\rho = 1.830$ ohm cm à 20°C), à dominante bicarbonatée calcique et magnésienne (4,2 mé/l) et sulfatée calcique (2,6 mé/l). La teneur en chlorures de sodium est très faible (0,1 mé/l) et la teneur en nitrates est inférieure à 1 mg/l.

5. PERIMETRE DE PROTECTION

La réglementation française prévoit, pour les captages d'eau minérale :

- un périmètre sanitaire d'urgence, destiné à éviter tout risque de contamination au niveau de la tête du captage, qui est donc de dimension restreinte ;
- un périmètre de protection de la ressource globale.

5.1. Périmètre sanitaire d'urgence

Le descriptif détaillé de construction du puits et des installations de surface est donné respectivement dans les § 6 et 7.

Signalons ici que :

- le forage est tubé-cimenté en double colonne jusqu'à 80 m et simple colonne jusqu'à 165 m/sol, le rendant donc étanche jusqu'à 165 m de profondeur ;
- la tête du forage et toutes les installations de pompage sont dans un abri en dur avec porte fermée à clé, le sol étant surélevé de 0,20 m au-dessus du terrain naturel.

Dans ce contexte, le périmètre sanitaire d'urgence sera constitué par l'abri en dur de dimensions de 5,21 x 3,21 m (cf. annexe 11).

Cet abri n'est accessible qu'au Service des Eaux de la S.G.E.M.V. pour l'entretien et le contrôle du puits et des installations de pompage.

La tête du captage et les installations de pompage sont bien protégées et bien gardées.

5.2. Périmètre de protection

Les gîtes A et B (Sources principales "Hépar" et "Grande Source") sont protégés par un périmètre de protection depuis 1902, et l'extension actuelle a été définie par arrêté du 3 février 1972 (cf. annexe 12). Cette protection ne s'étend pas aux affleurements des grès situés au delà de la ligne de crête, mais :

- d'une part, le temps de transfert des eaux depuis les affleurements jusqu'à Bonne Source estimée par datation au Carbone 14, est de 5000 à 7000 ans (environ 1 à 1,5 m/an sur 7 km),
- d'autre part, ces affleurements sont essentiellement couverts de forêts ou de prairies.

Les mesures de protection existantes sur les gîtes d'eaux minérales A et B s'étendent par rapport à Bonne Source, à :

- 1 km à l'Ouest,
- 4 km au Nord,
- 5 km à l'Est
- 4 à 6 km au Sud-Est (en amont).

Par ailleurs, l'installation de forage de plus de 40 m de profondeur (donc tous les forages aux grès) est limitée au remplacement des ouvrages existants, sans augmentation des pompages (cf. décret 81-619 du 18 mai 1981) sur une zone couvrant toute la région.

Toutes ces mesures de protection de la ressource globale apparaissent suffisantes pour assurer la pérennité à long terme du débit et des caractéristiques physicochimiques et bactériologiques de l'eau de Bonne Source.

6. PLAN DE CONSTRUCTION DE L'OUVRAGE

L'extrait du rapport de l'hydrogéologue qui a suivi les travaux de forage est donné en annexe 13, ainsi que la coupe technique (et géologique) de l'ouvrage de ce même rapport.

7. PLANS DES INSTALLATIONS ET SPECIFICATIONS

Les caractéristiques des installations sont présentées dans les annexes 14 (a, b et c).

La tête de l'ouvrage est située à l'intérieur d'un abri de 5,21 x 3,21 x 3,4 m, posé sur un radier en béton de dimensions 5,91 x 3,92 m et à + 0,20 m du sol naturel.

La structure de cet abri est constituée de profilés creux, carrés et rectangulaires, habillés de tôle galvanisée épaisseur 8/10^e de mm avec isolation par laine de verre, épaisseur 45 mm; protégée à l'extérieur par un bardage type nervesco prélaqué.

Une porte métallique fermant à clé a été aménagée sur la face Ouest de l'abri.

Ce local abrite non seulement l'ouvrage mais encore toutes les installations d'équipement hydraulique et électrique.

L'équipement hydraulique comporte un groupe électro-pompe immergé ESSA-MICO 6613-6RS colonne d'exhaure en acier inoxydable AISI 304 L, Ø 168,3 x 154,08 (longueur 148,5 m) avec robinet de prélèvement SERVINOX, un manomètre avec séparateur (0-6b), une vanne de régulation du débit DN 100 avec servomoteur électrique, un débitmètre

électromagnétique DN 100 et deux vannes de sectionnement DN 150 sur canalisation de refoulement à l'usine et sur canalisation de décharge.

La colonne d'exhaure et la pompe sont maintenues en place par une bride de renfort reposant sur la tête de tubage. Les différents orifices pratiqués dans le support servent au passage du tube piézométrique, de l'évent, du câble d'alimentation du moteur de la pompe et du câble de l'électrode sécurité pompe.

Les équipements électriques - armoires de commande, compteurs, etc. ont été rassemblés sur la face Nord de la station de pompage.

Compte tenu des superstructures en place aucune eau de pluie ou superficielle ne peut pénétrer dans la station.

L'hydrologie pour opérer
C. MAÏAUX



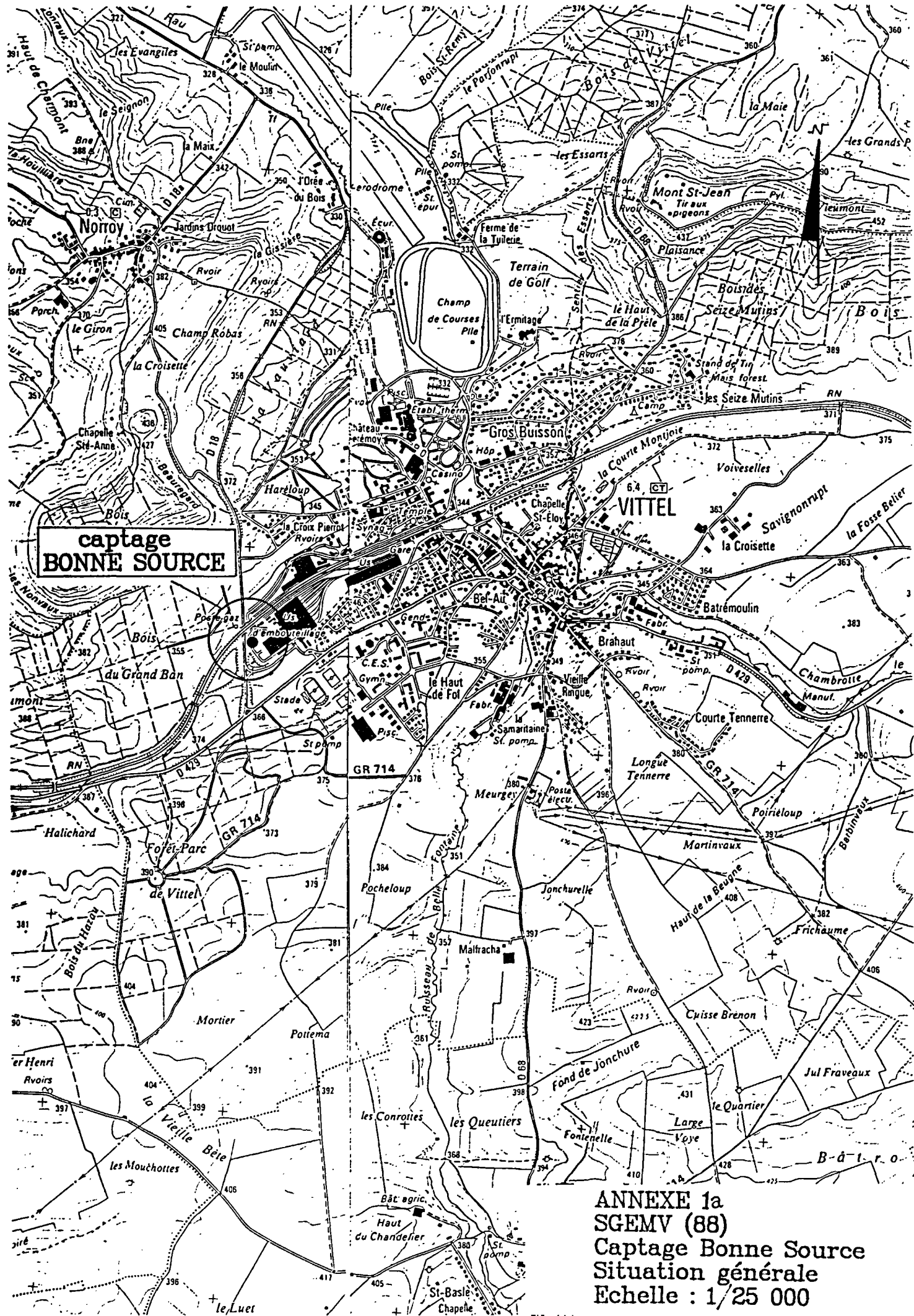
SGEMV à VITTEL (88) Captage de Bonne Source

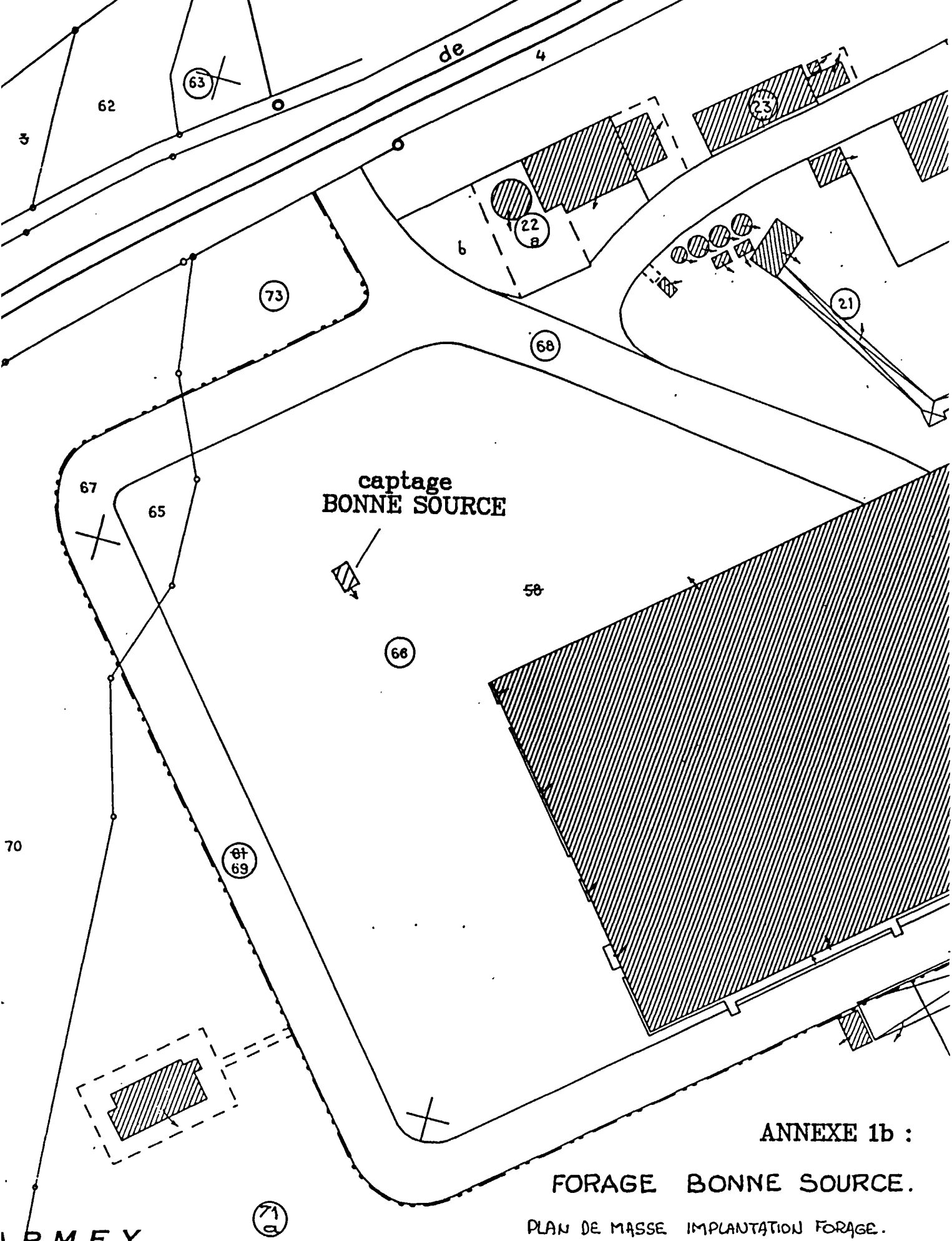
Rapport hydrogéologique

ANNEXES

1. Plans de situation du captage :
 - a) au 1/25.000
 - b) cadastre au 1/1.000
2. Coupe hydrogéologique schématique du Bassin de Vittel
3. Coupe géologique détaillée du forage
4. Carte structurale
5. Carte piézométrique
6. Coupe hydrogéologique du bassin
7. Inventaire des sources possibles de contamination
 - a) infrastructures et superstructures
 - b) réseaux des usines
8. Courbe caractéristique
9. Graphiques en régime transitoire sur F1 et F2
 - a) descente semi-log (Jacob)
 - b) remontée semi-log (Jacob)
 - c) descente bi-log (Theis)
10. Analyses d'eau
11. Périmètre sanitaire d'émergence
12. Périmètre de protection des eaux minérales de Vittel
13. Caractéristiques techniques du forage
 - a) déroulement des opérations
 - b) coupe technique (et géologique)
14. Installations de surface
 - a) vue en plan station de pompage
 - b) vue en coupe station de pompage
 - c) vue en coupe tête de forage

Août 1992





ANNEXE 1b :
FORAGE BONNE SOURCE.

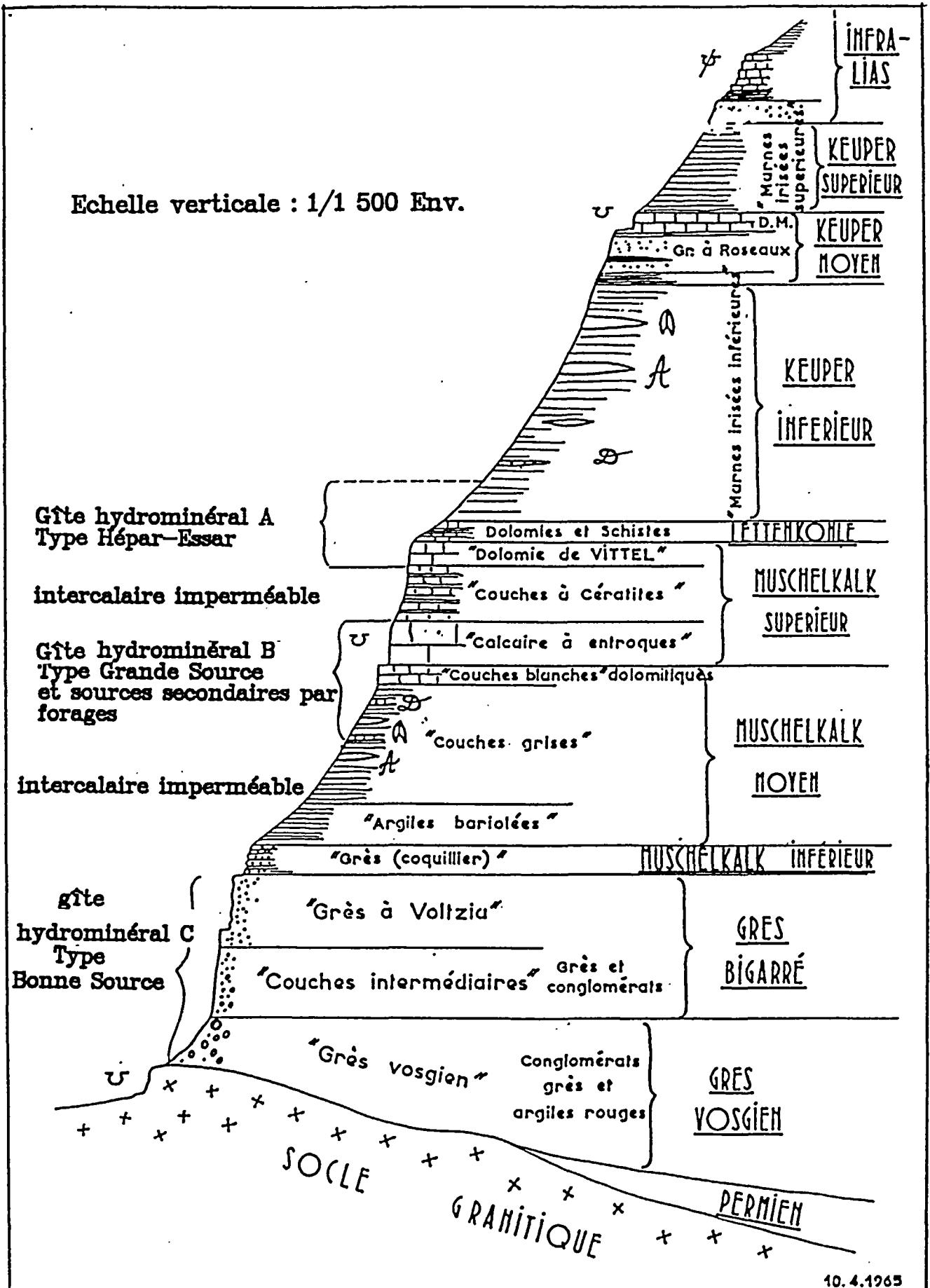
PLAN DE MASSE IMPLANTATION FORAGE.
SCA HYDROGEOLOGIE SGEM VITTEL.

NOTA: (66) PARCELE PROPRIETE SGEM VITTEL.

VITTEL SECTION AI

LE 10 AOUT 1992 *[Signature]*
ECHELLE 1/1000

Coupe hydrogéologique schématique du secteur de Vittel (88)
(d'après G. MINOUX, 1965)



SGEMV à VITTEL (88)
Captage de Bonne Source

ANNEXE 3

Coupe géologique

COUPE GEOLOGIQUE RESUMEE

Quaternaire

0 - 2 m	remblai argileux et caillouteux (2 m)
---------	---------------------------------------

Lettenkohle

2-10,8 m	argile - dolomie - argile (> 6,8 m)
----------	-------------------------------------

Muschelkalk supérieur

10,8-18 m	dolomie de Vittel (7 m)
18-41 m	couches à Cératites (23 m)
41-61 m	calcaire à Entroques (20 m)

Muschelkalk moyen et inférieur

61-68 m	couches blanches (7 m)
68-106 m	couches grises (38 m)
106-134 m	couches rouges (28 m)
134-142 m	grès coquillier (8 m)

Buntsandstein supérieur

142-151 m	grès à meule (9 m)
151-174 m	grès à Voltzia (23 m)
174-184 m	couches intermédiaires (10 m)

Buntsandstein moyen

184-187 m	zone limite violette (3 m)
187-205 m	grand conglomérat (18 m)
205-240 m	grès vosgien (24 m)
240-250 m	grès/argile permien (>10 m)

EXTRAIT DU RAPPORT 78 SGN 617 LOR - 10/11/78

3.3. Coupe géologique - Description lithologique des terrains traversés

La description détaillée des terrains traversés au cours de la réalisation du forage a été faite à partir d'échantillons (cuttings) prélevés tous les mètres par l'Entreprise.

<i>Profondeur du forage en m</i>	<i>Description lithologique et interprétation</i>
0 - 2	<u>Formation superficielle</u> : remblai d'argile gris foncé et blocs de dolomie crème puis argile dolomitique
<u>LETTENKOHLE</u>	
2 - 10,80	2 à 6,60 m dolomie argileuse beige à gris jaunâtre très altérée avec argile gris foncé à 5 et 6 m
{ dolomie limite argile dolomie inférieure (> 10,80 m)	6,60 à 7,50 m argile schisteuse gris verdâtre 7,50 à 8,00 m argile bariolée rouge et gris foncé (repère) 8 à 10,80 m argile gris verdâtre et passées de dolomie argileuse jaunâtre
<u>MUSCHELKALK SUPERIEUR</u>	
10,80 - 17,5/18,0 dolomie de Vittel (7 m)	dolomie beige à jaunâtre, passées grises, très dure, vacuolaire avec des passages oxydés et de minces niveaux argileux
17,5/18,0 - 41 calcaire à Cératites (23 m)	calcaire dolomitique gris-beige et gris avec intercalations d'argile gris foncé avancement très lent = terrain très dur quelques passées cavernueuses, à nombreux débris coquilliers

41 - 61
calcaires à Entroques
(20 m)

41 à 44/45 calcaire cristallin beige puis blanchâtre plus ou moins friable avec quelques entroques

44/45 à 54 calcaire cristallin très dur, plus ou moins dolomitique, gris foncé et gris clair à plage de calcite beige clair (entroques)

54 à 61 calcaire cristallin plus ou moins dolomitique et calcaire grumeleux très friable, altéré gris fumé et gris blanc à nombreuses entroques beige rosé

MUSCHELKALK MOYEN

61 - 67,5/68
couches blanches
(6,5/7 m-

calcaire dolomitique et dolomie beige clair, très nettement vacuolaire à partir de 64 m

67,5/68 - 88,5/89
Couches grises = masse
supérieure (21 m)

67,5/68 à 80 m argile gris foncé schisteuse, plus ou moins dolomitique à passées gris clair, nombreux éléments de gypse fibreux et d'anhydrite de 73 à 80 m

80 à 85 dolomie calcaire, friable, blanchâtre (effervescence de courte durée avec HCl dilué) et passées peu importantes de marnes schisteuses gris foncé (81,5 à 82 - 82,5 à 83)

85 à 89 marnes schisteuses gris foncé et gris verdâtre essentiellement, présence de gypse et d'anhydrite blanc ou gris-beige

89 m

1er repère rouge fugace (L. GUILLAUME)

89 à 106 m
Couches grises = masse
inférieure (17 m)

89 à 94 marnes schisteuses gris foncé à gris verdâtre essentiellement avec 2ième repère rouge de 91,5 à 92 m, présence de gypse fibreux et translucide

94 à 98 passage de dolomie et d'anhydrite massive gris-blanc (aucune effervescence à HCl concentré)

98 à 99 passées de marnes schisteuses gris foncé et gris vert avec gypse translucide

99 à 102,5 passées de dolomie et d'anhydrite massive gris-blanc (aucune effervescence à HCl concentré)

102,5 à 106 marnes schisteuses gris foncé à verdâtre avec nombreux éléments de gypse fibreux, blanc et translucide. Une passée d'argile rougeâtre entre 103,5 et 104

106 à 134

106 à 131 alternance d'argiles rougeâtres et gris foncé à verdâtre avec nombreux éléments de gypse fibreux blanc ou rosé et d'anhydrite sur toute la hauteur

131 à 134 argiles micro-gréseuses rougeâtres à gris verdâtre, micacées

MUSCHELKALK INFERIEUR

134 à 142
grès coquillier (8 m)

micro-grès et grès à grain fin plus ou moins argileux et micacé, brun-rouge et gris verdâtre, passées de schistes argileux brun rougeâtre

BUNTSANDSTEIN

Buntsandstein supérieur = Grès bigarré

142 à 151
grès à meules (9 m)

grès brun foncé, à grain grossier, fortement micacé et passées de micro-grès gris-blanc

151 à 174
Grès à Voltzia (23 m)

151 à 155 grès gris-blanc à rosé, à grain fin et lits de mica abondants, présence de pyrite (repère) de 152 à 154 m

155 à 174 grès gris-blanc à rosé, micacé, avec nombreuses inclusions noirâtres (débris charbonneux de végétaux)

174 à 177
zone de passage (3 m)

grès fin rosé à rougeâtre et argile sableuse brun rougeâtre = repère (G. MINOUX)

177 à 184
couches intermédiaires
(7 m)

grès gris-blanc à gris-vert, à grain grossier et débris charbonneux noirâtres, nombreux éclats de quartz blanc sur toute la hauteur

BUNTSANDSTEIN MOYEN

184 à 187
zone limite violette
(Z.L.V. 3 m)

niveau à prédominance d'argile rougeâtre avec passées de grès brun clair à grain fin, éclats de quartz translucide et de jaspé rouge (repère)

187 à 205 (?)
Conglomérat principal
(18 m)

grès gris-blanc à rosé avec nombreux éclats de quartz hyalin et blanc laiteux et jaspes rouges, quartzite à partir de 189 m = conglomérat grossier

205 (?) à 229
Grès vosgien (24 m)

205 à 211 conglomérat et grès rose

211 à 229 conglomérat et grès rougeâtre,
conglomérat avec galets de quartz et quartzite
très abondants

229 à 240
Grès vosgien (zone de
passage au Permien)
(11 m)

alternance de grès argileux rougeâtres, de
conglomérat à galets de quartz et quartzite
et d'argile rougeâtre non micacée

240 à 250,5
Grès permien probable
(10,50 m)

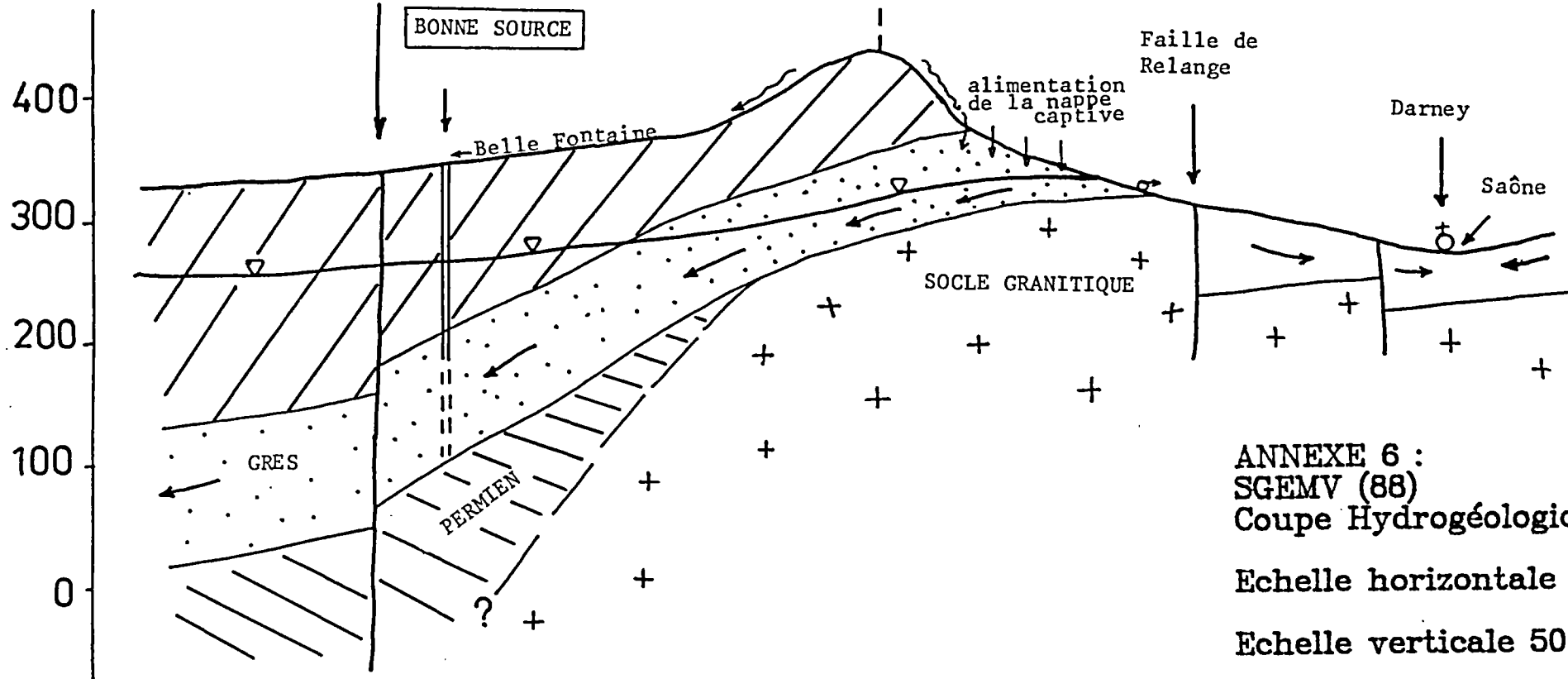
niveau essentiellement argileux, rougeâtre
avec quelques minces passées de grès rouges

250,50

fin de l'ouvrage

N.NO

S.SE

Cote NGF
(en m)

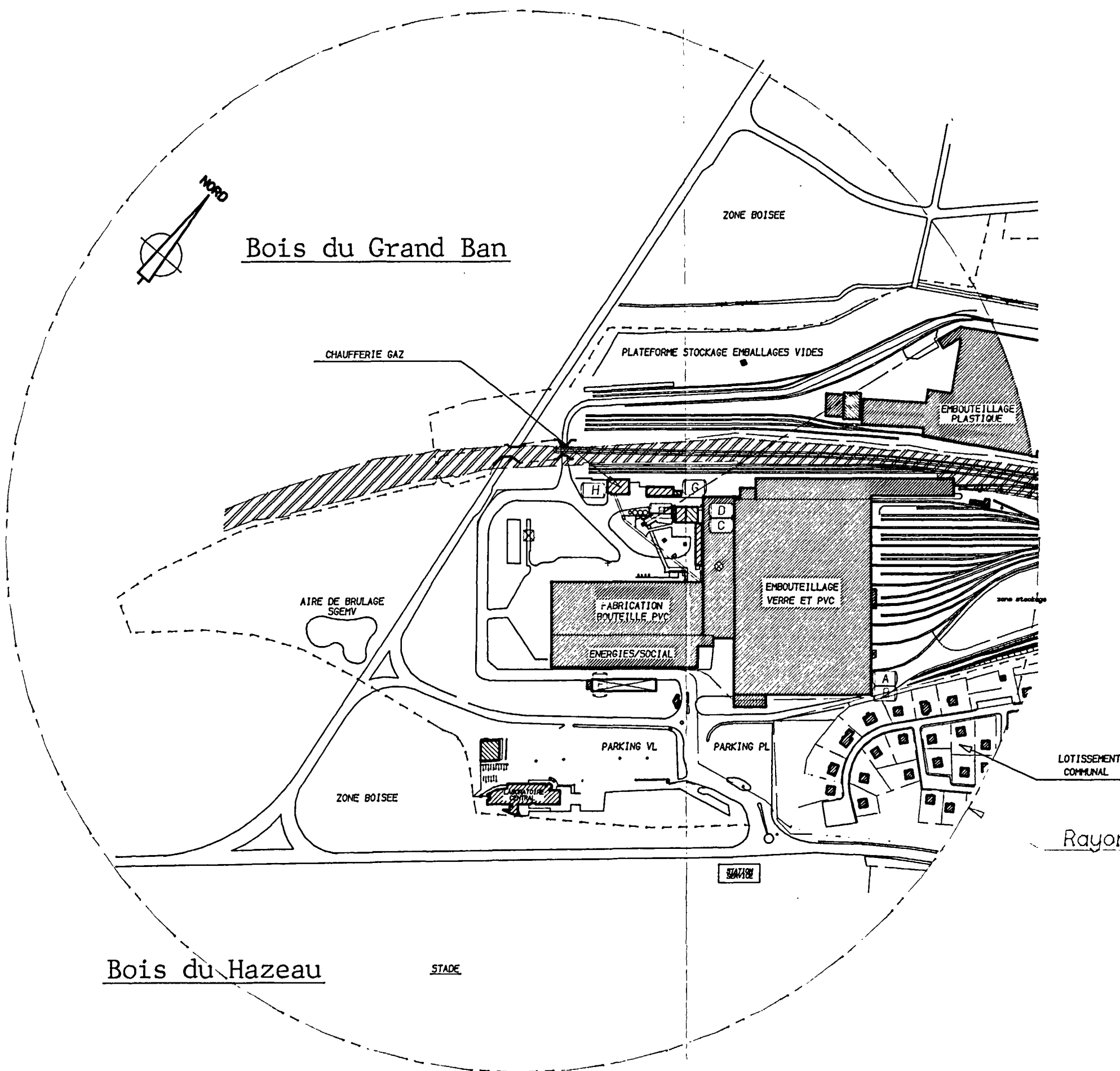
ANNEXE 6 :
SGEMV (88)
Coupe Hydrogéologique

Echelle horizontale 1 km
Echelle verticale 50 m

-  Couverture Muschelkalk
-  Grès du Trias Inferieur
-  Permien
-  Socle granitique
-  Niveau Piezométrique

B

A



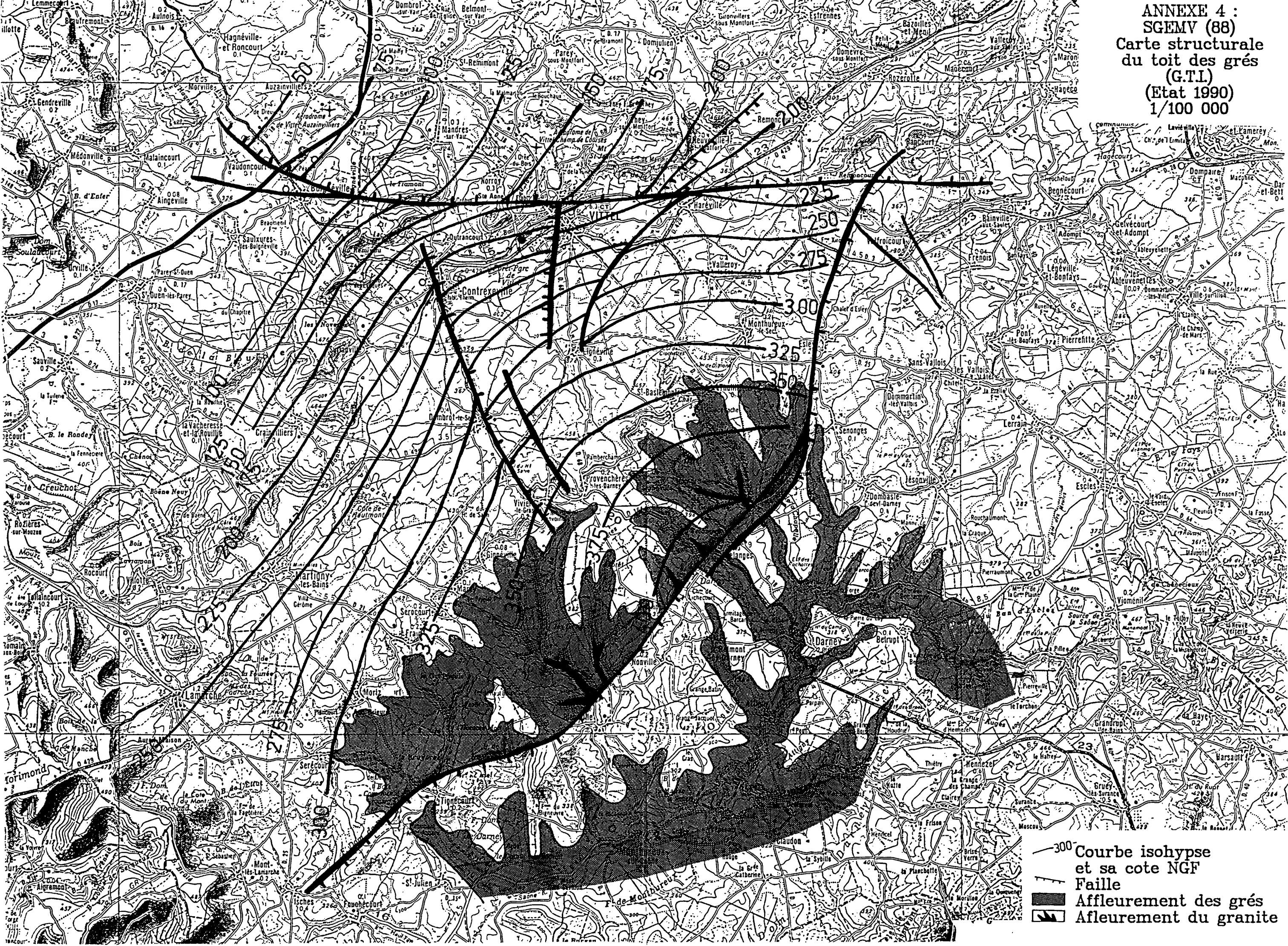
LEGENDE

- ☒ Forage BONNE SOURCE
LATITUDE 48° 11' 52" N
LONGITUDE 5° 55' 51" E
- ⊗ Piezometre BONNE SOURCE
LATITUDE 48° 11' 56" N
LONGITUDE 5° 56' 01" E
- Propriete S.G.E.M.V
- ▨ Emprise SNCF
- ▨ Usines d'embouteillage S.G.E.M.V
- Citernes
- A Fuel
- B Essence
- C Soude liquide
- D Acide phosphorique
- E Huile de vidange
- G Saumure
- H Gaz

ANNEXE 7a :

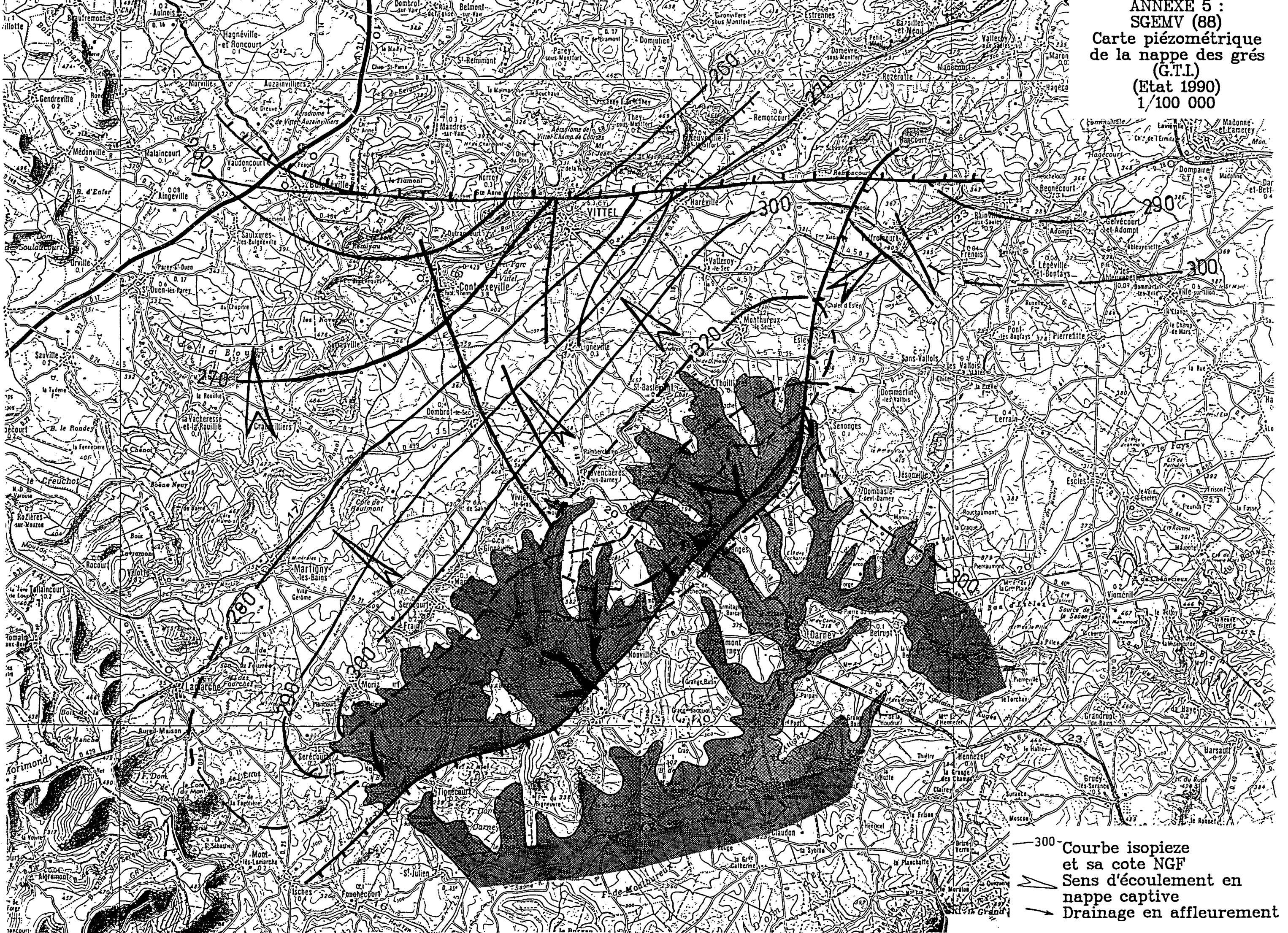
D			
C			
B			
A			
Ind.	MODIFICATIONS		Revisé par Patrick LORANGE 22-07-92
ATTENTION			Verifié par non
FORAGE BONNE SOURCE ENVIRONNEMENT			
Vittel S.G.E.M.V. BP. 43 88800 VITTEL		BONS-2 Numero de PLAN	
1/4000 Propriete VITTEL - Reproduction interdite		A4 Ind.	

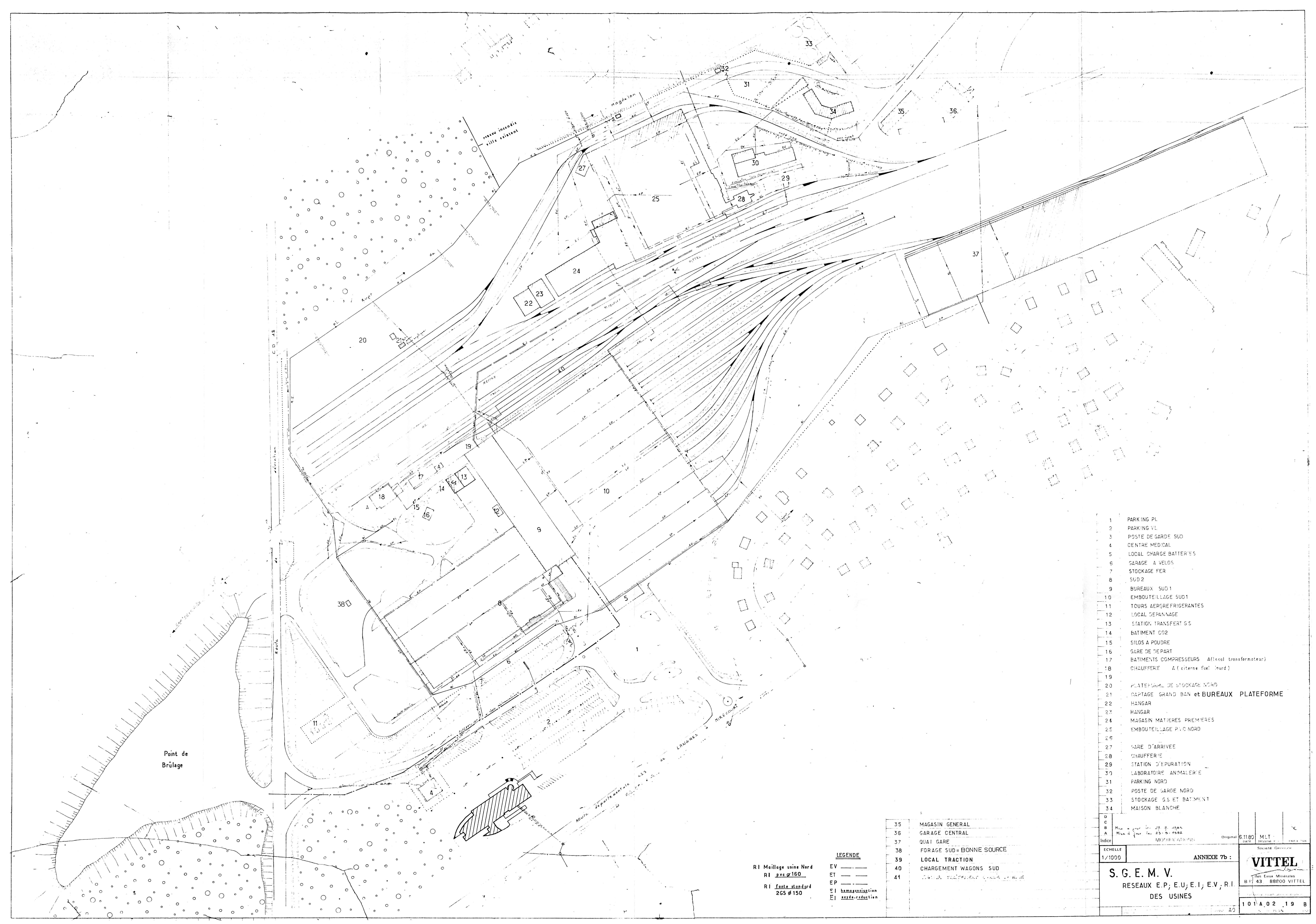
ANNEXE 4 :
SGEMV (88)
Carte structurale
du toit des grés
(G.T.I.)
(Etat 1990)
1/100 000



- 300 — Courbe isohypse et sa cote NGF
- Faille
- Affleurement des grés
- Affleurement du granite

ANNEXE 5 :
SGEMV (88)
Carte piézométrique
de la nappe des grès
(G.T.I.)
(Etat 1990)
1/100 000





Point de
Brûlage

reseau incendie
ville existant

Magasin

LANOUES

Avenue de la République

LEGENDE

- EV ———
- ET ———
- EP ———
- EI ———
- EJ ———

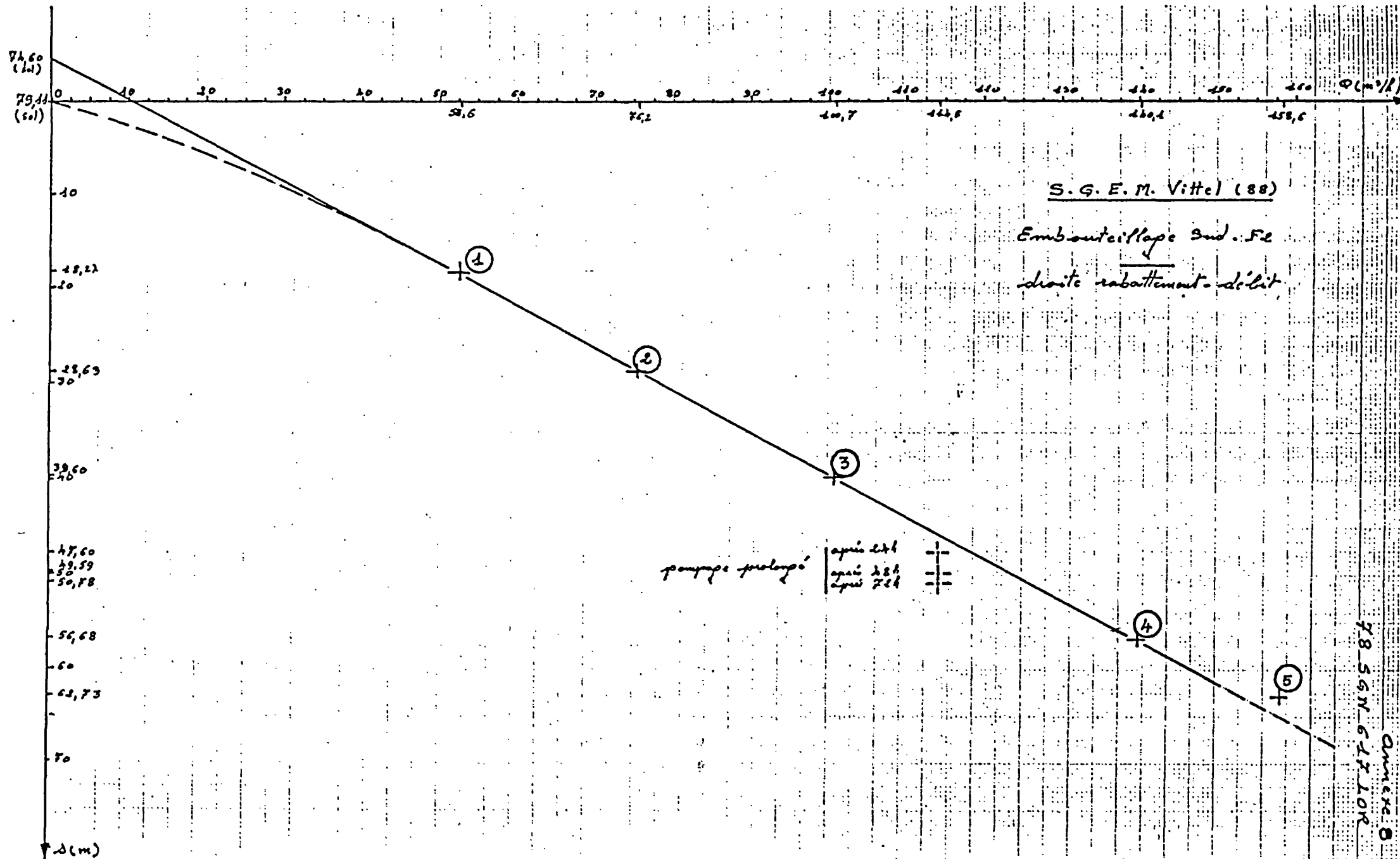
R.I. Maillage usine Nord
R.I. p.c. 160
R.I. fonte standard
265 Ø 150

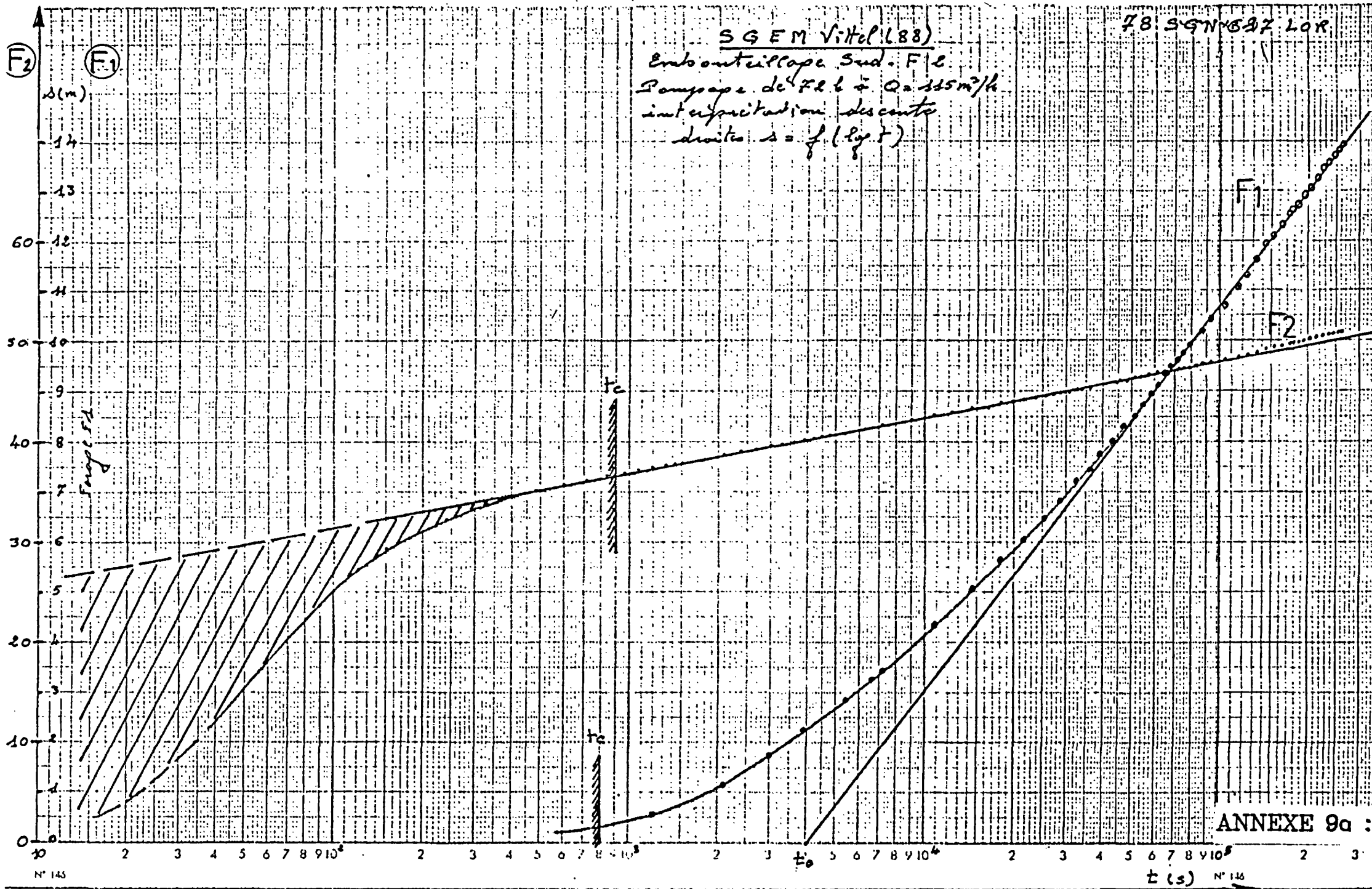
- 35 MAGASIN GENERAL
- 36 GARAGE CENTRAL
- 37 QUAI GARE
- 38 FORAGE SUD = BONNE SOURCE
- 39 LOCAL TRACTION
- 40 CHARGEMENT WAGONS SUD
- 41

- 1 PARKING PL
- 2 PARKING VL
- 3 POSTE DE GARDE SUD
- 4 CENTRE MEDICAL
- 5 LOCAL CHARGE BATTERIES
- 6 GARAGE A VELOS
- 7 STOCKAGE FER
- 8 SUD 2
- 9 BUREAUX SUD 1
- 10 EMBOUTILLAGE SUD 1
- 11 TOURS AEROREFRIGERANTES
- 12 LOCAL DEPARNAGE
- 13 STATION TRANSFERT G.S.
- 14 BATIMENT C02
- 15 SILOS A POUDRE
- 16 GARE DE DEPART
- 17 BATIMENTS COMPRESSEURS A (local transformateur)
- 18 CHAUFFERIE A (citernes fuel lourd)
- 19
- 20 PLATEFORME DE STOCKAGE NORD
- 21 CAPTAGE GRAND BAN et BUREAUX PLATEFORME
- 22 HANGAR
- 23 HANGAR
- 24 MAGASIN MATIERES PREMIERES
- 25 EMBOUTILLAGE PLO NORD
- 26
- 27 GARE D'ARRIVEE
- 28 CHAUFFERIE
- 29 STATION D'EPURATION
- 30 LABORATOIRE ANIMALIERE
- 31 PARKING NORD
- 32 POSTE DE GARDE NORD
- 33 STOCKAGE G.S. ET BATIMENT
- 34 MAISON BLANCHE

ECHELLE 1/1000		ANNEXE 7b :		S. G. E. M. V.	
				RESEAUX E.P.; E.U.; E.I.; E.V.; R.I.	
				DES USINES	
				VITTEL	
				B.P. 43 - 88800 VITTEL	
				101A.02.19 B	

ANNEXE 8 : COURBE CARACTERISTIQUE



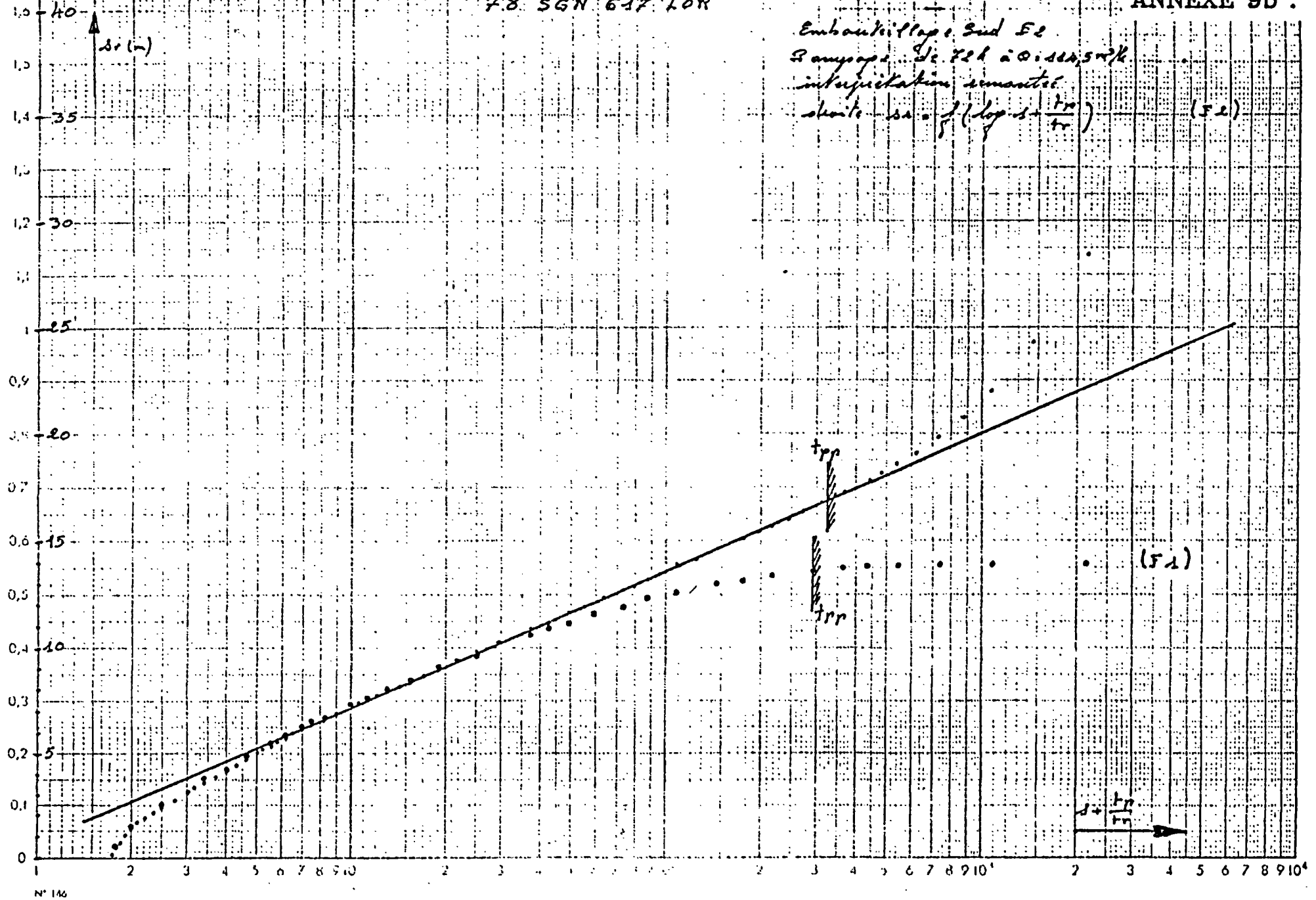


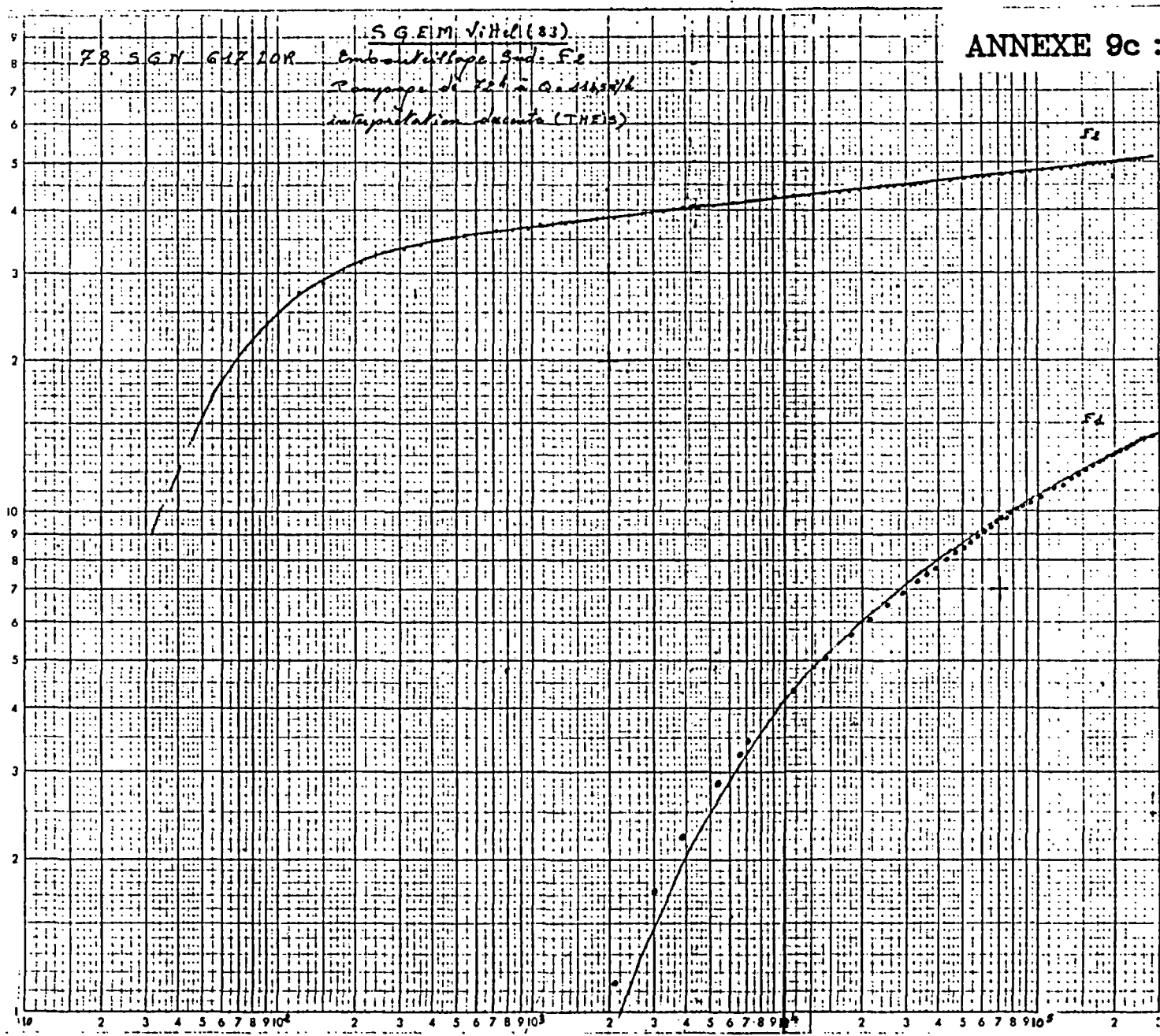
78 SGN 617 20R

S. G. E. M. Villet (88)

ANNEXE 9b :

Emballageillage 2nd Et
 Rampe de 72h à 0.50.50%
 interprétation semantique
 droite de $f(\log s - \frac{t_p}{t_r})$ (51)





SGEMV à VITTEL (88)
Captage de Bonne Source

ANNEXE 10

Analyses d'eau

- 10 a. analyse CM2 - eau brute - 17.04.1992
- 10 b. analyse CM2 - eau traitée, sortie station - 17.04.1992
- 10 c. analyse ex-type 1 - eau brute - 27.07.1992
- 10 d. analyse ex-type 1 - eau traitée, sortie station - 27.07.1992

Bonne Source - Eau brute -

Résultats

0,09
0,00
0,0
4,7
103,0

Four le Directeur du Laboratoire,

Bonne Source - Eau brute -

Résultats

Pour le Directeur du Laboratoire

RESULTATS D'ANALYSE D'UNE EAU MINERALE
EXAMEN DE SURVEILLANCE - EAUX MINERALES FRANCAISES
(Application de l'Arrêté et de la Circulaire du 16 Mai 1989 ainsi que du Décret du 6 Juin 1989)

LABORATOIRE REGIONAL AGREE
POUR LE CONTROLE SANITAIRE
DES EAUX MINERALES
"Région Lorraine"

Directeur : Pr Ph. HARTEMANN
Directeur adjoint : M. MORLOT

N° d'analyse :
Date et heure de prélèvement :
Agent préleveur :
Station ou lieu dit :
Commune d'urgence :
Commune d'utilisation :
Type lieu de prélèvement :
Origine de l'eau :
Traitement de l'eau :

4272
17/04/92 à 10h40
M. MAILLARD
VITTEL
VITTEL
VITTEL
Station
Bonne Source
Déferrisation

N° du Registre spécial : 76
Types d'analyses : CM2

Vandoeuvre les Nancy le , 5 Juin 92

SOCIETE GENERALE DES
EAUX MINERALES DE VITTEL

88800 - VITTEL

Lieu de prélèvement :

Bonne source - Sortie station - Eau traitée

EXAMEN PHYSICO-CHIMIQUE

Débit (l/mn)
Température de l'eau (°C)
Conductivité (µS/cm)
Turbidité (JTU)
Couleur (mg Pt-Co/l)
Odeur
Saveur

Résultats
16,5
590
0,45
0,0
Néant

pH à 20°C
Oxydabilité au KMnO4 (mg O2/l)
Dureté totale (degrés Français)
T.A.C. (mg HCO3-/l)
Carbonates (mg CO3-/l)
Fer (mg/l)

Résultats
8,17
0,45
34
271
0,00

Ammonium (mg NH4+/l)
Nitrites (mg NO2-/l)
Nitrates (mg NO3-/l)
Chlorures (mg Cl-/l)
Sulfates (mg SO4-/l)
Sulfuration totale
CO2 libre (mg/l)
Plomb (mg Pb/l)

Résultats
0,02
0,00
0,5
5,3
116,0

EXAMEN BACTERIOLOGIQUE

Bactéries totales après 24h à 37°C
Bactéries totales après 72h à 20-22°C
Coliformes totaux
Coliformes thermotolérants
Streptocoques fécaux
Spore de bactéries anaérobies sulfitoréductrices
Staphylocoques pathogènes
Pseudomonas aeruginosa
Legionella
Sérotype de Legionella isolé

Résultats
/ ml
/ ml
/ 250 ml
/ 250 ml
/ 250 ml
/ 50 ml
/ 250 ml
/ 250 ml
/ litre

CONCLUSIONS DU LABORATOIRE

Pour le Directeur du Laboratoire

RESULTATS D'ANALYSE D'UNE EAU MINERALE
EXAMEN DE SURVEILLANCE - EAUX MINERALES FRANCAISES
(Application de l'Arrêté et de la Circulaire du 16 Mai 1989 ainsi que du Décret du 6 Juin 1989)

LABORATOIRE REGIONAL AGREE
POUR LE CONTROLE SANITAIRE
DES EAUX MINERALES
"Région Lorraine"

Directeur : Pr Ph. HARTEMANN
Directeur adjoint : M. MORLOT

N° d'analyse :
Date et heure de prélèvement :
Agent préleveur :
Station ou lieu dit :
Commune d'urgence :
Commune d'utilisation :
Type lieu de prélèvement :
Origine de l'eau :
Traitement de l'eau :

4652
04/05/92 à 11h35
M. MAILLARD
VITTEL
VITTEL
VITTEL
Station
Bonne Source
Déferrisation

N° du Registre spécial : 76
Types d'analyses : BMO

Vandoeuvre les Nancy le , 5 Juin 92

SOCIETE GENERALE DES
EAUX MINERALES DE VITTEL

88800 - VITTEL

Lieu de prélèvement :

Bonne source - Sortie station - Eau traitée

EXAMEN PHYSICO-CHIMIQUE

Débit (l/mn)
Température de l'eau (°C)
Conductivité (µS/cm)
Turbidité (JTU)
Couleur (mg Pt-Co/l)
Odeur
Saveur

Résultats

pH à 20°C
Oxydabilité au KMnO4 (mg O2/l)
Dureté totale (degrés Français)
T.A.C. (mg HCO3-/l)
Carbonates (mg CO3-/l)
Fer (mg/l)

Résultats

Ammonium (mg NH4+/l)
Nitrites (mg NO2-/l)
Nitrates (mg NO3-/l)
Chlorures (mg Cl-/l)
Sulfates (mg SO4-/l)
Sulfuration totale
CO2 libre (mg/l)
Plomb (mg Pb/l)

Résultats

EXAMEN BACTERIOLOGIQUE

Bactéries totales après 24h à 37°C
Bactéries totales après 72h à 20-22°C
Coliformes totaux
Coliformes thermotolérants
Streptocoques fécaux
Spore de bactéries anaérobies sulfitoréductrices
Staphylocoques pathogènes
Pseudomonas aeruginosa
Legionella
Sérotype de Legionella isolé

Résultats
0
0
0
0
0
0
0
0
/ ml
/ ml
/ 250 ml
/ 250 ml
/ 250 ml
/ 50 ml
/ 250 ml
/ 250 ml
/ litre

CONCLUSIONS DU LABORATOIRE

EAU DE QUALITE BACTERIOLOGIQUE SATISFAISANTE.

Pour le Directeur du Laboratoire

RÉSULTATS D'ANALYSE D'UN ÉCHANTILLON D'EAU

de l'analyse : R218
nature de l'eau : Minérale
mode de traitement : Avant traitement
nom du préleveur : Monsieur MAILLARD
date de prélèvement : 27 JUILLET 1992
température air : 17°C
mode de transport : Isotherme
lieu de prélèvement : VITTEL - BONNE SOURCE - EAU BRUTE

Type d'analyse : CHIMIE MINÉRALE
Origine de l'eau : Source
Pluies :
Examens spéciaux :
Heure prélèvement : 8. H. 55
Température eau : 16°C
Chlore résiduel (ou autres) : mg/l

Destinataire

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DES EAUX
MINÉRALES DE VITTEL

A. PARAMÈTRES ORGANOLEPTIQUES

Couleur (XXX) : 0 P.t.
Turbidité (mg/l) : NTU 0,30
Odeur : NEANT
Saveur : NEANT

B. PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES

Conductivité ($\mu S \text{ cm}^{-1}$ à 20°C) : 547
pH : 7,35
Dureté totale (degrés français) : 32°0
T.A.C. (mg d' HCO_3^- /l) : 254
Calcium (mg/l) : 96,2
Anhydride carbonique libre
(mg/l de CO_2) : 16,2
Oxygène dissous (mg d' O_2 /l) :
Alcalinité avant marbre (mg/l) : 116
Alcalinité après marbre (mg/l) : 123

Magnésium (mg/l) : 18,2
Sodium (mg/l) : 7,0
Potassium (mg/l) : 4,2
Aluminium (mg/l) :
Chlorures (mg/l) : 3,2
Sulfates (mg/l) : 127,4
Silice (mg SiO_2 /l) : 0,0
Résidu sec (à 180°C) : 380 Mg/l
pH : 7,35
pH : 7,40

C. PARAMÈTRES SUBSTANCES INDÉSIRABLES

Nitrates (mg/l) : 0,4
Nitrites (mg/l) : 0,02
Ammonium (mg/l) : 0,07
Oxydabilité au KMnO_4 (mg/l) : 0,59
Fer total ($\mu g/l$) : 43 Fer dissous $\mu g/l$: 21
Manganèse total ($\mu g/l$) : 56 Mn dissous $\mu g/l$: 56
Cuivre ($\mu g/l$) : 2
Zinc ($\mu g/l$) : 12
Phosphore ($\mu g/l$) :
Bore ($\mu g/l$) :
Baryum ($\mu g/l$) :

Hydrogène sulfuré ($\mu g/l$) : 0
Agents de surface ($\mu g/l$) :
Fluor ($\mu g/l$) : 166
Argent ($\mu g/l$) :
Azote Kjeldahl (mg/l) :
Hydrocarbures dissous ou émulsionnés ($\mu g/l$) :
Phénols (indice phénols) ($\mu g/l$) :
D.C.O. (mg O_2 /l) :
D.B.O. (mg O_2 /l) :
M.E.S. (mg/l) :

D. PARAMÈTRES SUBSTANCES TOXIQUES

Arsenic ($\mu g/l$) : 28
Cadmium ($\mu g/l$) :
Cyanure ($\mu g/l$) :
Chrome ($\mu g/l$) :
Mercure ($\mu g/l$) :
Nickel ($\mu g/l$) :
Plomb ($\mu g/l$) : 1
Antimoine ($\mu g/l$) :
Sélénium ($\mu g/l$) :
Pesticides et produits
apparentés ($\mu g/l$) :
Hydrocarbures polycycliques
aromatiques ($\mu g/l$) :

E. BILAN IONIQUE

CATIONS	mg/l	mé/l	ANIONS	mg/l	mé/l
Calcium (en Ca^{++})	96,2	4,8	Carbonique (en CO_3^{--})	0	0
Magnésium (en Mg^{++})	18,2	1,5	Bicarbonique (en HCO_3^-)	254	4,1625
Ammonium (en NH_4^+)	0,07	0,0039	Chlore (en Cl^-)	3,2	0,0901
Sodium (en Na^+)	7,0	0,3043	Sulfurique (en SO_4^{--})	127,4	2,6541
Potassium (en K^+)	4,2	0,1074	Nitreuse (en NO_2^-)	0,02	0,0004
Fer (en Fe^{++})	0,04	0,0014	Nitrique (en NO_3^-)	0,4	0,0064
Manganèse (en Mn^{++})	0,056	0,0020	Phosphorique (en PO_4^{--})	0,00	0
Aluminium (en Al^{+++})					
SOMME	6,7490		SOMME	6,9135	

F. PARAMÈTRES MICROBIOLOGIQUES

Germes totaux (BDE) : 0 /ml
Germes totaux (22°C) : 0 /ml
Coliformes totaux : 0 /100 ml
Coliformes fécaux : 0 /100 ml
Streptocoques fécaux : 0 /100 ml
Clostridium sulfite-réducteurs : 0 /100 ml
Autres recherches :
PSEUDOMONAS AERUGINOSA : 0 /100ml

CONCLUSIONS

NANCY, le 29 AOUT 1992

Le Directeur du Laboratoire,

ANNEXE 10c :

RÉSULTATS D'ANALYSE D'UN ÉCHANTILLON D'EAU

de l'analyse : 8217..... Type d'analyse : CHIMIE MINERALE.....
nature de l'eau : Minérale..... Origine de l'eau : Source.....
mode de traitement : déferri-sation..... Pluies :
nom du préleveur : Monsieur MAILLARD..... Examens spéciaux :
date de prélèvement : 27 JUILLET 1992..... Heure prélèvement : 9.H.35.....
température air : 18°C..... Température eau : 16°C.....
mode de transport : isotherme ; Chlore résiduel (ou autres) : mg/l
lieu de prélèvement : VITTEL - BONNE SOURCE - SORTIE STATION DE TRAITEMENT.....

Destinataire

SOCIETE GENERALE DES EAUX
MINERALES DE VITTEL

A. PARAMÈTRES ORGANOLEPTIQUES

Couleur (mg/l) : 0. Pt.....
Turbidité (mg/l) : NTU..... 0,30.....
Odeur : Néant.....
Saveur : Néant.....

B. PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES

Conductivité ($\mu S \text{ cm}^{-1}$ à 20°C) : 550.....
pH : 7,38.....
Dureté totale (degrés français) : 34°Q.....
T.A.C. (mg d' HCO_3^- /l) : 252.....
Calcium (mg/l) : 118,2.....
Anhydride carbonique libre
(mg/l de CO_2) : 16,2.....
Oxygène dissous (mg d' O_2 /l) :
Alcalinité avant marbre (mg/l) : 115.....
Alcalinité après marbre (mg/l) : 113.....

Magnésium (mg/l) : 9,7.....
Sodium (mg/l) : 5,0.....
Potassium (mg/l) : 4,0.....
Aluminium (mg/l) :
Chlorures (mg/l) : 3,6.....
Sulfates (mg/l) : 123,4.....
Silice (mg SiO_2 /l) : 0,9.....
Résidu sec (à 180°C) : 350mg/L.....
pH : 7,38.....
pH : 7,37.....

C. PARAMÈTRES SUBSTANCES INDÉSIRABLES

Nitrates (mg/l) : 0,6.....
Nitrites (mg/l) : 0,00.....
Ammonium (mg/l) : 0,00.....
Oxydabilité au KMnO_4 (mg/l) : 0,78.....
Fer total ($\mu\text{g/l}$) : 0... FER dissous $\mu\text{g/l}$: 0...
Manganèse total ($\mu\text{g/l}$) : 8... Mn dissous $\mu\text{g/l}$: 2...
Cuivre ($\mu\text{g/l}$) : 4.....
Zinc ($\mu\text{g/l}$) : 16.....
Phosphore ($\mu\text{g/l}$) :
Bore ($\mu\text{g/l}$) :
Baryum ($\mu\text{g/l}$) :

Hydrogène sulfuré ($\mu\text{g/l}$) : 0.....
Agents de surface ($\mu\text{g/l}$) :
Fluor ($\mu\text{g/l}$) : 158.....
Argent ($\mu\text{g/l}$) :
Azote Kjeldahl (mg/l) :
Hydrocarbures dissous ou émulsionnés ($\mu\text{g/l}$) :
Phénols (indice phénols) ($\mu\text{g/l}$) :
D.C.O. (mg O_2 /l) :
D.B.O. (mg O_2 /l) :
M.E.S. (mg/l) :

D. PARAMÈTRES SUBSTANCES TOXIQUES

Arsenic ($\mu\text{g/l}$) : 8.....
Cadmium ($\mu\text{g/l}$) :
Cyanure ($\mu\text{g/l}$) :
Chrome ($\mu\text{g/l}$) :
Mercure ($\mu\text{g/l}$) :
Nickel ($\mu\text{g/l}$) :
Plomb ($\mu\text{g/l}$) :
Antimoine ($\mu\text{g/l}$) :
Sélénium ($\mu\text{g/l}$) :
Pesticides et produits
apparentés ($\mu\text{g/l}$) :
Hydrocarbures polycycliques
aromatiques ($\mu\text{g/l}$) :

E. BILAN IONIQUE

CATIONS	mg/l	mé/l	ANIONS	mg/l	mé/l
Calcium (en Ca^{++})	118,2	5,9	Carbonique (en CO_3^{--})	0	0
Magnésium (en Mg^{++})	9,2	0,8	Bicarbonique (en HCO_3^-)	252	4,1298
Ammonium (en NH_4^+)	0,00	0	Chlore (en Cl^-)	3,6	0,1014
Sodium (en Na^+)	5,0	0,2173	Sulfurique (en SO_4^{--})	123,4	2,5708
Potassium (en K^+)	4,0	0,1023	Nitreuse (en NO_2^-)	0,00	0
Fer (en Fe^{++})	0,00	0	Nitrique (en NO_3^-)	0,6	0,0096
Manganèse (en Mn^{++})	0,008	0,0003	Phosphorique (en PO_4^{--})	0,00	0
Aluminium (en Al^{+++})					
SOMME	17,0199		SOMME		6,8116

F. PARAMÈTRES MICROBIOLOGIQUES

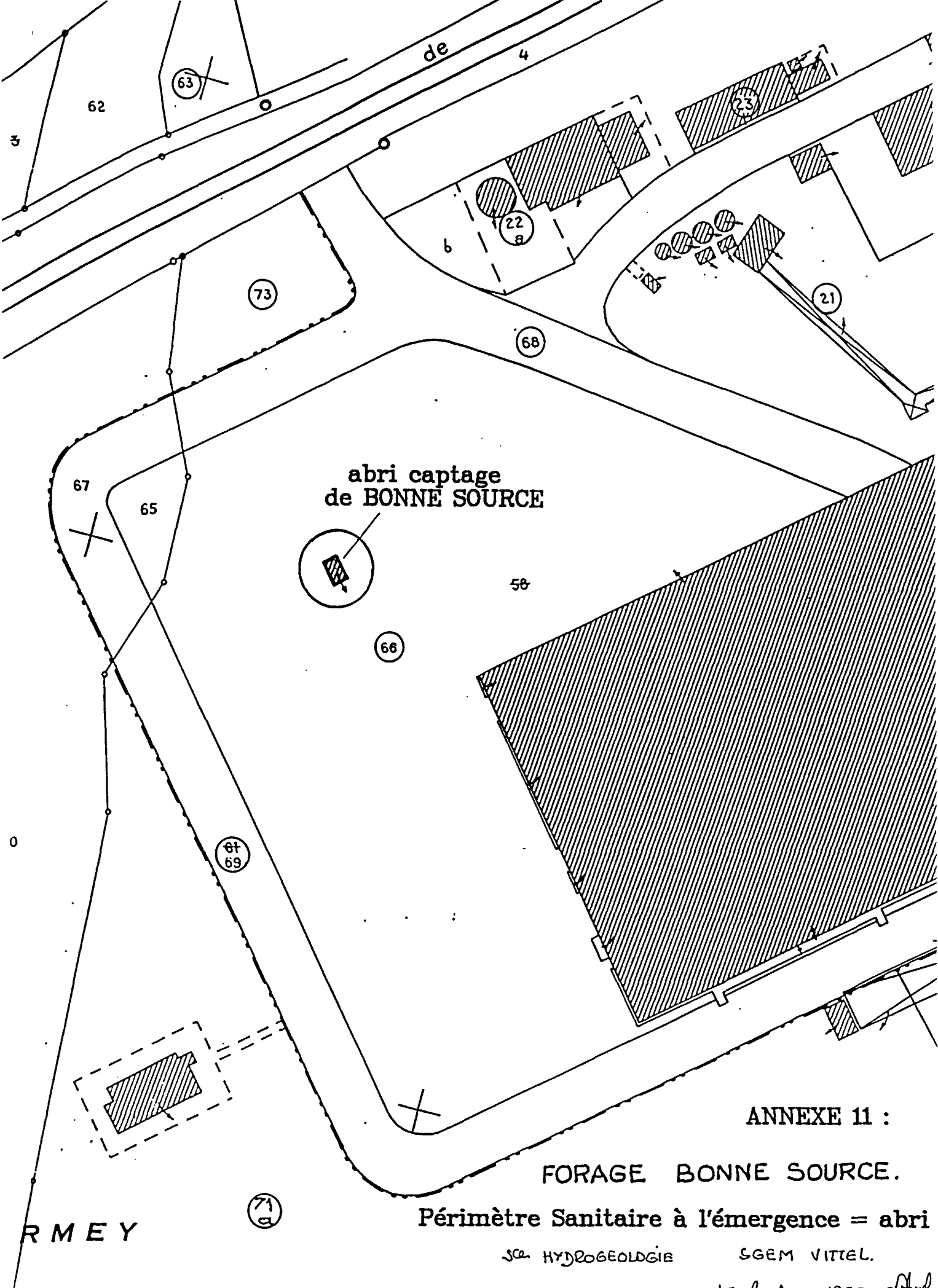
Germes totaux (à 22°C) : 0..... /ml
Germes totaux (22°C) : 3..... /ml
Coliformes totaux : 0..... /100 ml
Coliformes fécaux : 0..... /100 ml
Streptocoques fécaux : 0..... /100 ml
Clostridijs sulfito-réducteurs : 0..... /100ml
Autres recherches :
PSEUDOMONAS AERUGINOSA : 0..... /100ml

CONCLUSIONS

NANCY, le 24 AOÛT 1992

Le Directeur du Laboratoire,

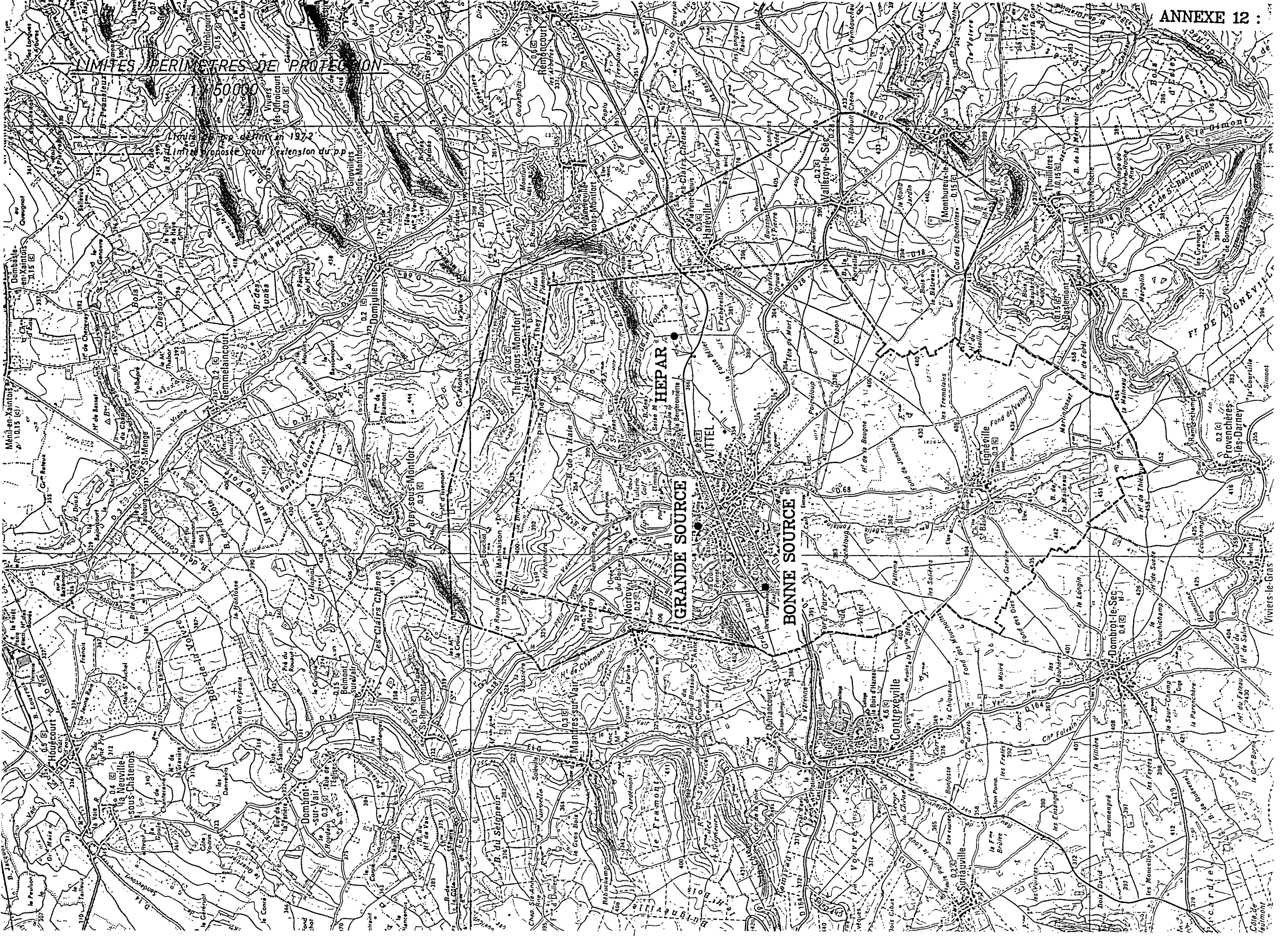
ANNEXE 10d :



NOTA: (66) PARCELE PROPRIÉTÉ SGEM VITTEL.

VITTEL SECTION AI.

LE 10 AOUT 1992
ECHEUE 1/1000



SGEMV à VITTEL (88) Captage de Bonne Source
--

ANNEXE 13

Caractéristiques techniques du forage

- a. déroulement des opérations
(extrait du rapport 78 SGN 617 LOR.,
pp. 3, 4, 5)
- b. Coupe technique et géologique
(cf. annexe 2 du rapport)

DEROULEMENT DES OPERATIONS
EXTRAIT DU RAPPORT 78 SGN 617 LOR - 10/11/78

3 - ETUDE TECHNIQUE ET GEOLOGIQUE DU FORAGE -

3.1. Généralités

Les travaux ont été réalisés par l'Entreprise HUILLET à JOUE-LES-TOURS (37)*. L'installation du chantier sur la plate-forme aménagée a duré quelques jours (du 22 au 24.05.1978). Le fonçage des terrains a été effectué du 24.05 au 04.08.1978 avec une machine S. M. F. - T. P. 100 en rotation, au tricône (avec ou sans aléseurs) avec injection de boue légère puis d'eau claire javellisée.

La profondeur finale atteinte est de 250,50 m/sol.

Les pompages d'essai ont été réalisés par la même entreprise, en fin de première phase et en fin de travaux.

3.2. Description technique de l'ouvrage (cf. annexe 2)

PERFORATION - TUBAGE - CIMENTATION

1ère phase (du 23.05 au 27.05.1978) :

0 à 2 m	avant trou à la main et mise en place tube guide Ø 700 mm, avec goulotte soudée en tête jusqu'au tamis vibrant
2 à 16,50 m	forage au tricône Ø 26" (660,4 mm) avec injection de boue bentonitique légère
+1 à 16,50 m	tubage plein en acier ordinaire Ø 600 x 610 mm
+1 à 16,50 m	cimentation complète de l'annulaire par tiges (20 sacs de ciment CLK 325)

*La Société SCHLUMBERGER a réalisé les diagraphies C. C. L et C. B. L. ainsi que la cimentation de la 3ième phase des travaux.

2ième phase (du 29.05 au 29.06.1978) :

Toit bouchon de ciment avant reprise forage 16,10 mm.

16,10 à 16,50 m perforation bouchon de ciment

16,50 à 80,00 m forage au tricône Ø 23" (584,2 mm) avec injection d'eau claire javellisée

+1 à 79,40 m tubage plein acier ADX Ø 447 x 457 mm

+1 à 80 m cimentation complète de l'annulaire par injection en pression d'un coulis de ciment (cf. note de surveillance n° 1 annexe 3)

Nota : Les 26 et 29.06.1978, essais d'étanchéité (cf. note de surveillance n° 2 annexe 4).

3ième phase (du 06.07 au 28.07.1978) :

80 à 165,60 m forage au tricône Ø 17" 1/2 (444,5 mm) à l'eau claire javellisée)

+1,45 à 164,63 m tubage plein acier semi-inoxydable APS 20 A Ø 350 x 360 mm

+1,45 à 165,60 m cimentation complète de l'annulaire par injection en pression d'un coulis de ciment (cf. note de surveillance n° 3, annexe 5)

Nota : Le 28.07.1978, essai d'étanchéité (cf. note de surveillance n° 4 annexe 6).

4ième phase (du 29.07 au 04.08.1978) :

Le 29.07 perforation du sabot de cimentation et du bouchon de ciment.

165,60 à 250,50 m forage au tricône Ø 12" 1/4 (311,15 mm) avec injection d'eau claire javellisée

EQUIPEMENT FINAL : NETTOYAGE ET DISPOSITIF DE CAPTAGE

Du 09 au 18.08.1978, nettoyage de l'ouvrage :

Les 09 et 10, nettoyage du forage par circulation d'eau claire et "ramonage" avec le train de tiges et l'outil (trou partiellement comblé par les sédiments de 227,50 à 250,50 soit sur 13 m).

Le 11, nettoyage du forage à l'émulseur durant 5 h seulement (incident technique).

Les 16 et 17, reprise nettoyage du forage par circulation d'eau claire avec le train de tiges et l'outil.

Les 17 et 18, reprise nettoyage du forage à l'émulseur durant 12 h 30.

Les 18 et 19.08.1978, mise en place du dispositif de captage :

Le 18, mise en place de la colonne de captage $\varnothing$ 200 x 210 mm en acier inoxydable NS 22 S de 162,33 à 250,44 m soit sur 88,11 m dont 6,07 m de tubage plein en tête (162,33 à 168,40 m) et 82,04 m de tubage crépiné à nervures repoussées 20/10 (168,40 à 250,44 m).

Le 18, mise en place d'un massif filtrant de graviers siliceux, calibrés 5 x 15 mm. Volume de gravier mis en place = 3 300 l, et profondeur toit massif de gravier = 164,45 mm, soit -2,12 m du sommet de la colonne de captage. Contrôle du fond de l'ouvrage = 249,85 mm/sol.

Le 19, confection d'un bouchon de pied en ciment (3 sacs de ciment CLK).

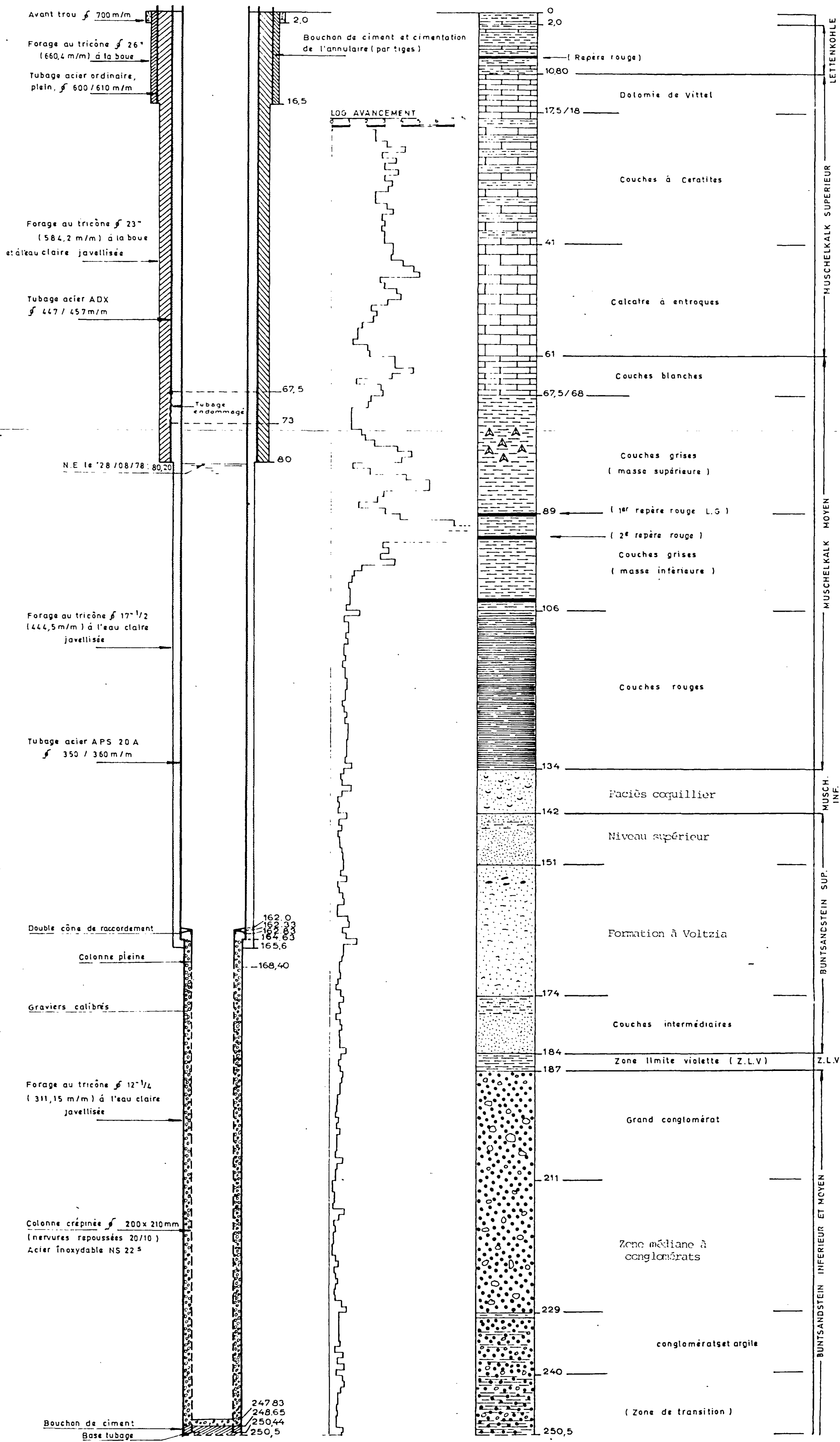
Nota : Le 21.08.1978, contrôle du fond = 248,65 m/sol ; le bouchon de ciment a donc une épaisseur comprise entre 1,20 et 1,85 m.

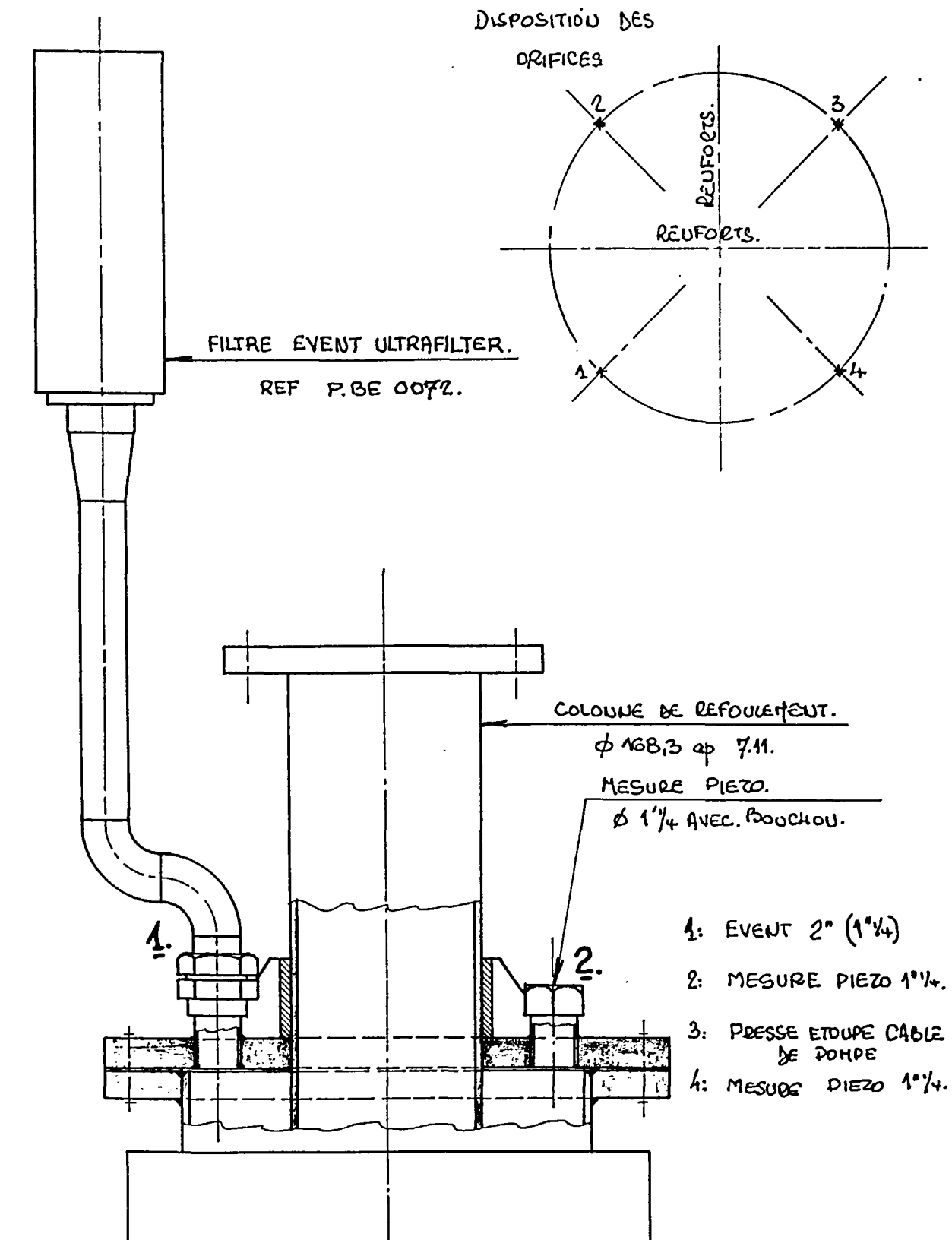
Le 07.09.1978, en fin de travaux la tête de la colonne de captage a été coiffée avec un double cône de raccordement (cf. annexe 2). Auparavant, l'entreprise a fait un contrôle du fond de l'ouvrage : 247,89 m et un contrôle de la profondeur du toit du gravier : 163,60 m.

SOCIETE GENERALE DES EAUX MINERALES
DE VITTEL (88)
NOUVEAU FORAGE DE L'EMBOUTEILLAGE SUD

X = 867.07
Y = 61.52
Z = 352

COUPE TECHNIQUE ET GEOLOGIQUE





ANNEXE 14c :

FORAGE BONNE SOURCE.

VUE EN COUPE TETE DE FORAGE.

SA HYDROGEOLOGIE SGEM VITTEL. LE 26 AOUT. 1992

ECHELLE. 1/5°

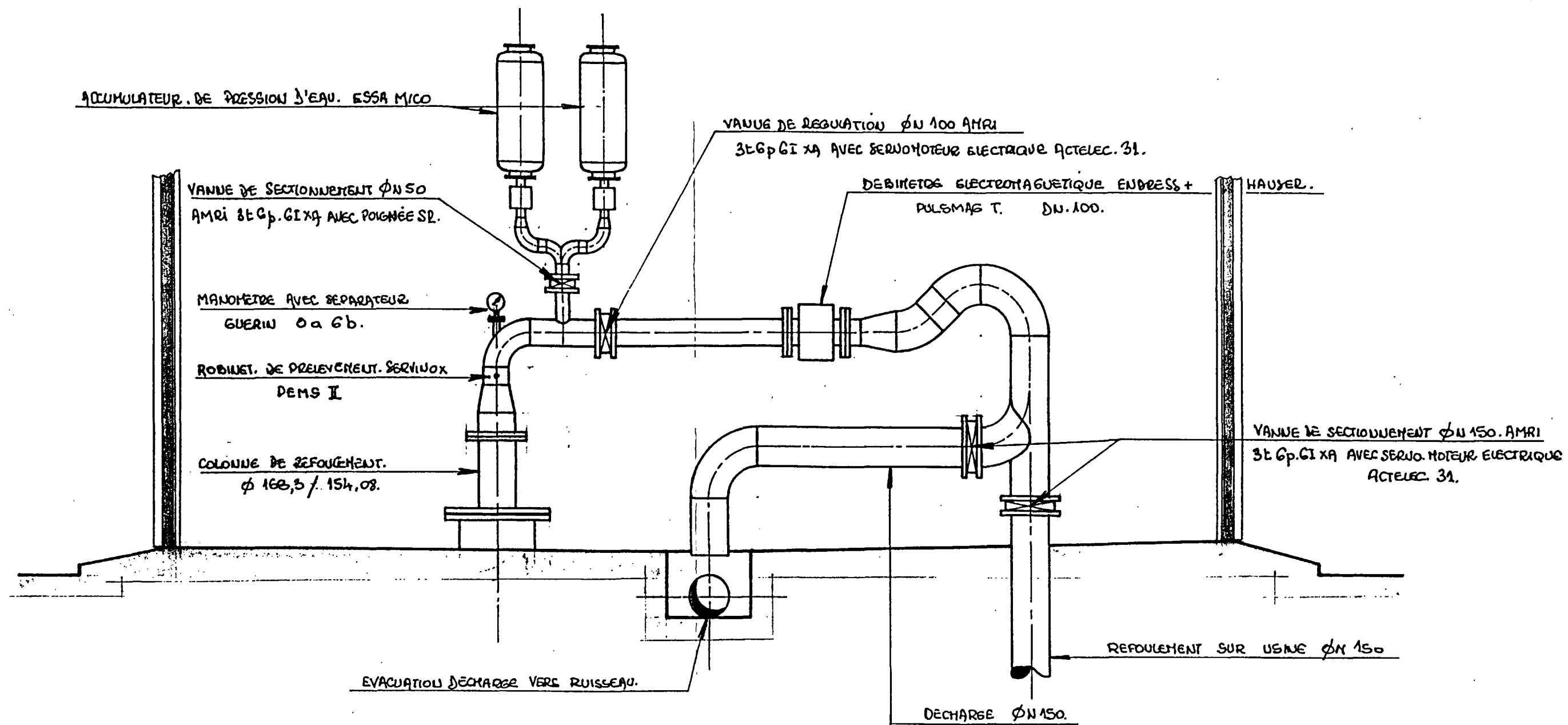
[Signature]

**SGEMV à VITTEL (88)
Captage de Bonne Source**

ANNEXE 14

Installations de surface

- a. Vue en plan station de pompage
- b. Vue en coupe station de pompage
- c. Vue en coupe tête du forage



ANNEXE 14b :

FORAGE BONNE SOURCE.

VUE EN COUPE AMENAGEMENT FORAGE

SG HYDROGÉOLOGIE SGEM VITTEL.

LE 24. AOUT. 1992. *[Signature]*

ECHELLE 1/20

